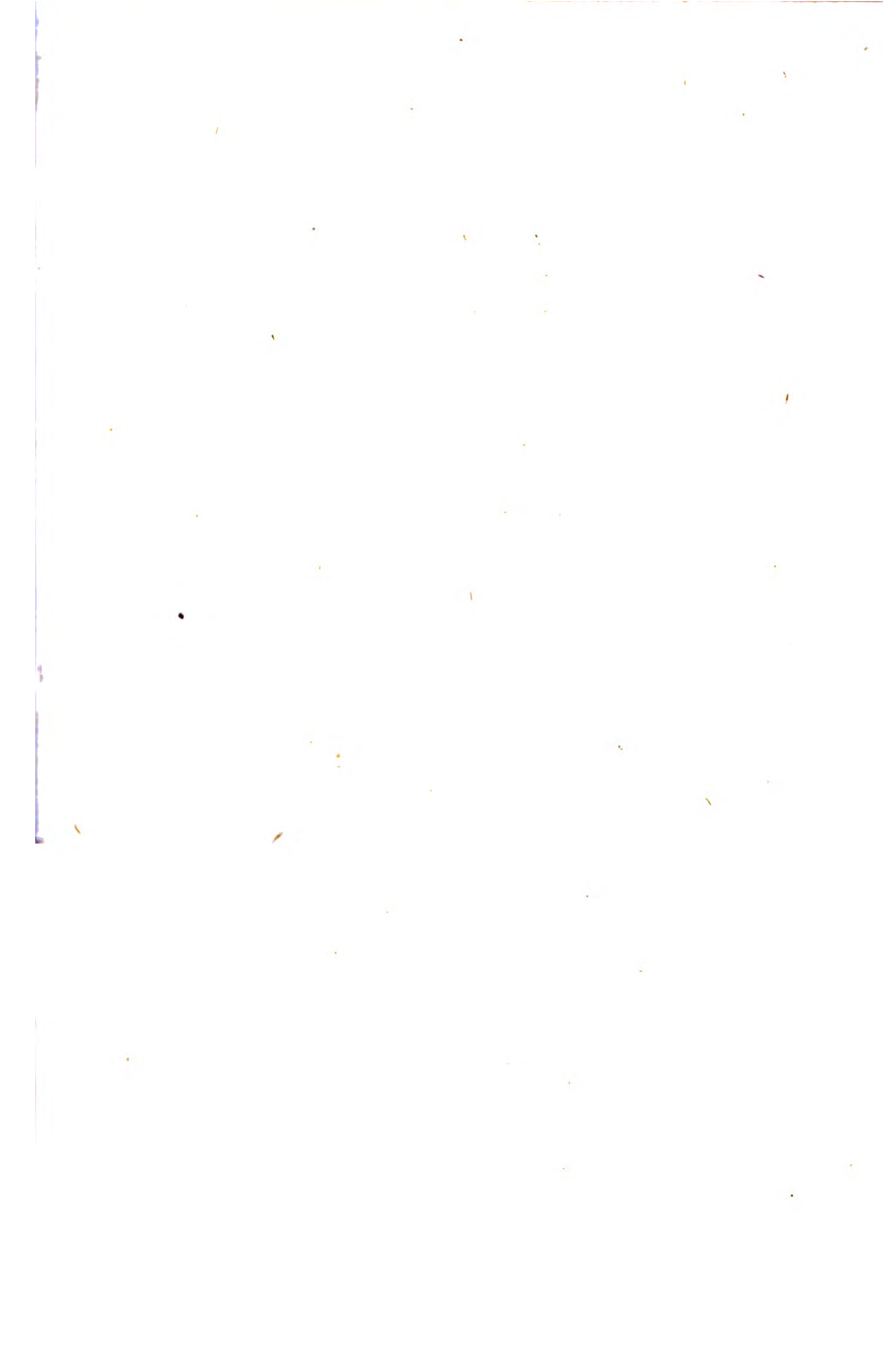
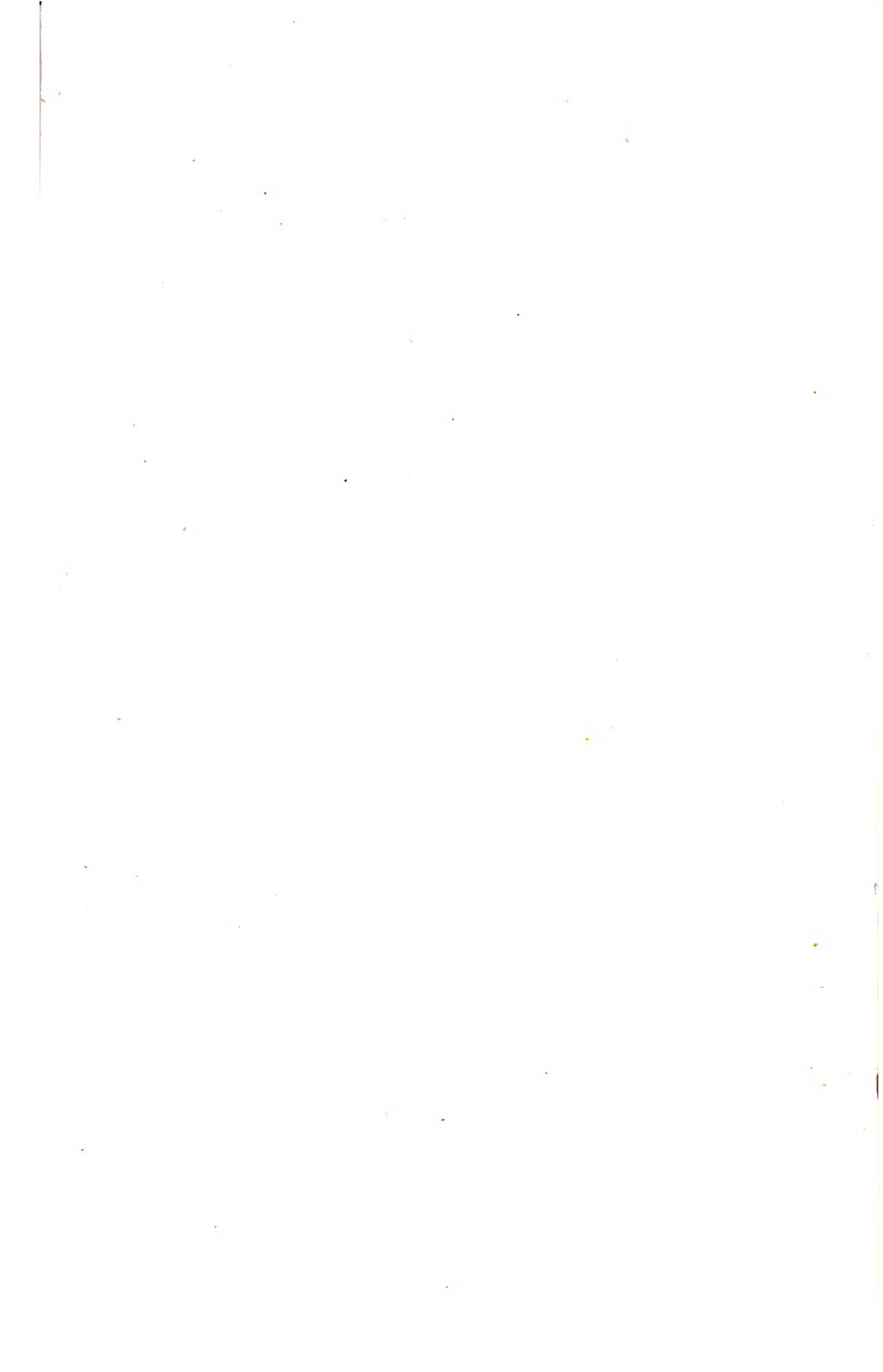










Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane
begründet von
Herm. Ebbinghaus und Arthur König
herausgegeben von
F. Schumann und J. Rich. Ewald.

I. Abteilung.

Zeitschrift für Psychologie.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, A. Meinong, G. E. Müller,
A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. Schumann.

76. Band.



Leipzig, 1916
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Dörrienstraße 16.

Inhaltsverzeichnis.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

III. Gefühl und Affekt.

IV. Motorische Funktionen und Wille.

V. Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Denken.

VI. Höhere Verhaltungsweisen und Betätigungen.

VII. Besondere Bewufstseinszustände.

VIII. Nerven- und Geisteskrankheiten.

IX. Individualpsychologie, Rassen- und Gesellschaftsphänomene.

X. Geistige Entwicklung des Menschen.

XI. Organische Entwicklung; „Behavior" bei anderen Wesen.

Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

begründet von
Herm. Ebbinghaus und **Arthur König**
herausgegeben von
F. Schumann und **J. Rich. Ewald.**

I. Abteilung.

Zeitschrift für Psychologie.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, A. Meinong, G. E. Müller,
A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. Schumann.



Leipzig, 1916.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Dörrienstraße 16.

Jährlich erscheinen 3—4 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.
(Ausgegeben im September 1916.)

säure langsamer in Luft diffundiert als manches Aromatikum. In gleicher Weise ist der Name konventionell: er weist auf die aromatischen Verbindungen (Benzolderivate); wohl finden sich hier die meisten Aromatika, allein die aliphatischen Körper (Methanderivate) stellen ebenfalls zahlreiche riechende Vertreter. Das Gemeinsame der von der Riechstoffchemie als „Aromatika“ oder „Riechstoffe“ angesprochenen Chemikalien liegt darin, dafs sie alle in ihrem Molekül osmophore oder geruchgebende Atomgruppen enthalten.

Von den Riechstoffen ausgeschlossen war zunächst die ganze anorganische Chemie, und in der Tat gibt es kein anorganisches Parfüm. Wohl begegnen wir hier chemischen Individuen, die deutliche Geruchsempfindungen auslösen, z. B. Chlor, Brom, Jod, Ammoniak, Schwefelverbindungen und Säuren. Allerdings wird die erreichbare Empfindungsintensität beim Riechen anorganischer Stoffe bedeutend überschätzt, da im komplexen sinnlichen Erlebnis der Anteil der Geruchsqualität sehr zurücktritt gegenüber dem Anteil der Stich- und Geschmackskomponente. Nie ist mir auch ein anorganischer Körper vorgekommen, der würzig, blumig oder harzig gerochen hätte, und ebensowenig ist ein solcher Fall bisher in der Literatur gemeldet. Die bis heute bekannten, deutlich riechenden anorganischen Substanzen betreffen nur einen geschlossenen Bezirk des Prismenmodelles, nämlich die Fläche faulig-fruchtig-brenzlich.

Aufser solchen immerhin in einer gewissen Deutlichkeit erkennbaren Gerüchen gibt es eine grofse Anzahl ganz schwach und uncharakteristisch riechender anorganischer Körper. Es gehört eine besondere Übung sowie ein scharfes und feines Geruchsvermögen dazu, ihre Geruchsqualität einigermafsen deutlich zu erfassen, zumal hierbei leider im einheitlichen Komplexerlebnis intensive Stich- und Geschmacksanteile nicht selten sind. So vermochten nicht alle Vpn. bei *überchlorsaurem Kali* anzugeben, ob bei der Exposition wirklich eine Geruchsqualität auftrat und nicht etwa eine Stichempfindung allein; nur geübte Vpn. konnten mit aller Sicherheit die Qualität als „verwelkt, ähnlich wie ganz verdünntes Chlorgas“ ansprechen. Bei zahlreichen anorganischen Substanzen erreicht man mit der gröfstmöglichen Duftkonzentration eben jenen Eindruck

des Minimum perceptibile, der zur charakteristischen Qualitätserfassung nicht genügt. Solche Aussagen sind: „es riecht wie abgestandenes Wasser“, „fade“, „verwelkt“, „mufflig“, „eine Spur modrig“. Ersichtlich stehen wir hier an den Grenzen des menschlichen Geruchsvermögens; überall handelt es sich dabei aber um den genannten Prismenbezirk.

Aufser den anorganischen Substanzen schlofs die herkömmliche Definition des Begriffes „Aromatikum“ auch organische Körper aus; das wären Gestänke, Desinfektionsgerüche, Nahrungsgerüche usf. Auf deren Erörterung möchte ich nicht verzichten.

Ramsay betonte[1], dafs die Anfangsglieder homologer Reihen im allgemeinen geruchlos wären. Für einzelne Reihen trifft das zu, für andere gilt jedoch das Gegenteil, und so konnte Haycraft[2] die Hypothese aufstellen, dafs die Geruchsintensität in homologen Reihen von den niederen zu den höheren Gliedern zunimmt. Er meint: um das Minimum perceptibile zu erreichen, brauche ich bei niederen Reihengliedern gröfsere Duftkonzentrationen als bei höheren Gliedern. So nimmt die Geruchsintensität in der Reihe: Chloroform, Bromoform, Jodoform ganz beträchtlich zu. Als Gegenbeispiel setze ich einige Ziffern von Passy[3] hierher, die zudem ein Urteil über die Genauigkeit des Abfalls gestatten. (S. Tab. 4.)

Zweitens ändert sich nach Haycraft in homologen Reihen allmählich die Geruchsqualität (z. B. Reihe der Fettsäuren, der fettsauren Äthyle, Isoamyle usf., Benzolreihe, Alkoholreihe). Dieser Satz stimmt recht genau, so dafs sich ohne grofse Mühe daraufhin Teilstrecken der psychischen Qualitätenreihe zusammenstellen lassen. Dafs dabei wesentlich ein konstitutiver Faktor am Werke ist, zeigt sich unweigerlich darin, dafs die kontinuierliche Geruchsänderung beim Fortschreiten in einer chemischen homologen Reihe sofort durchkreuzt wird, falls wir für ein Reihenglied eine isomere Verbindung einfügen. Vergleichen wir chemische Individuen, die keineswegs einer homologen Reihe angehören, die jedoch eine ähnliche Konstitution besitzen, so stofsen wir auch auf

[1] Ramsay, On Smell. *Nature* **26**, S. 187. 1882.

[2] J. B. Haycraft, *Brain* **11**, S. 166 f. 1888.

[3] J. Passy, *Compt. rend.* 16. Mai 1892.

Inhalt.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an den Redakteur direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig ergebenst ersucht.

Es wird gebeten, alle Manuskripte an den Herausgeber Prof. Dr. F. Schumann in Frankfurt a. M., Jordanstr. 17, zu senden.

(Aus dem psychologischen Institut der Universität zu Frankfurt a. M.)

Der Geruch. IV.

Von

HANS HENNING.

22. Die sechs chemischen Geruchsbindungen.

Dafs der Geruch eine konstitutive Eigenschaft der Materie ist, gilt heute als gesicherte Tatsache; indessen bleibt jede Definition der „Aromatika" oder „Riechstoffe" noch schwankend. Sehr leicht lassen sich Farben von Farbstoffen abheben: Farben (z. B. Ultramarin oder Chromgelb) sind unlösliche farbige Substanzen, die durch Bindemittel (Leim, Firnis) oder durch mechanische Einlagerung zur Farbgebung der Körper dienen, Farbstoffe hingegen sind lösliche farbige Chemikalien (z. B. Anilinfarbstoffe), die aus ihrer Lösung die organische Faser anfärben, wobei die Lösung sich entfärbt. Ein analoges Kennzeichen der Aromatika war nicht aufzufinden, ebensowenig gelang eine Bestimmung nach der technischen Anwendung oder dem Gefühlston der ausgelösten Empfindung. Der Begriff Aromatikum, wie er in den Handbüchern der Riechstoffchemie verwertet wird, umfafst mehr Stoffe als der Begriff Wohlgeruch oder Parfüm, denn der Riechstoffchemiker redet auch von Terpentin, Kampfer und anderen Körpern, die uns nicht wohlriechend anmuten. Auf der anderen Seite schliefst der Begriff Aromatikum zahlreiche chemische Individuen aus, die keineswegs geruchlos sind, z. B. Salzsäure. Leider läfst sich aus dem Bereiche der physikalischen Zahlenwerte keine ausgezeichnete Zone nur für die Aromatika vorbehalten, wie denn (geruchloser) Wasserstoff rascher und (geruchlose) Kohlen-

säure langsamer in Luft diffundiert als manches Aromatikum. In gleicher Weise ist der Name konventionell: er weist auf die aromatischen Verbindungen (Benzolderivate); wohl finden sich hier die meisten Aromatika, allein die aliphatischen Körper (Methanderivate) stellen ebenfalls zahlreiche riechende Vertreter. Das Gemeinsame der von der Riechstoffchemie als „Aromatika" oder „Riechstoffe" angesprochenen Chemikalien liegt darin, dafs sie alle in ihrem Molekül osmophore oder geruchgebende Atomgruppen enthalten.

Von den Riechstoffen ausgeschlossen war zunächst die ganze anorganische Chemie, und in der Tat gibt es kein anorganisches Parfüm. Wohl begegnen wir hier chemischen Individuen, die deutliche Geruchsempfindungen auslösen, z. B. Chlor, Brom, Jod, Ammoniak, Schwefelverbindungen und Säuren. Allerdings wird die erreichbare Empfindungsintensität beim Riechen anorganischer Stoffe bedeutend überschätzt, da im komplexen sinnlichen Erlebnis der Anteil der Geruchsqualität sehr zurücktritt gegenüber dem Anteil der Stich- und Geschmackskomponente. Nie ist mir auch ein anorganischer Körper vorgekommen, der würzig, blumig oder harzig gerochen hätte, und ebensowenig ist ein solcher Fall bisher in der Literatur gemeldet. Die bis heute bekannten, deutlich riechenden anorganischen Substanzen betreffen nur einen geschlossenen Bezirk des Prismenmodelles, nämlich die Fläche faulig-fruchtig-brenzlich.

Aufser solchen immerhin in einer gewissen Deutlichkeit erkennbaren Gerüchen gibt es eine grofse Anzahl ganz schwach und uncharakteristisch riechender anorganischer Körper. Es gehört eine besondere Übung sowie ein scharfes und feines Geruchsvermögen dazu, ihre Geruchsqualität einigermafsen deutlich zu erfassen, zumal hierbei leider im einheitlichen Komplexerlebnis intensive Stich- und Geschmacksanteile nicht selten sind. So vermochten nicht alle Vpn. bei *überchlorsaurem Kali* anzugeben, ob bei der Exposition wirklich eine Geruchsqualität auftrat und nicht etwa eine Stichempfindung allein; nur geübte Vpn. konnten mit aller Sicherheit die Qualität als „verwelkt, ähnlich wie ganz verdünntes Chlorgas" ansprechen. Bei zahlreichen anorganischen Substanzen erreicht man mit der gröfstmöglichen Duftkonzentration eben jenen Eindruck

des Minimum perceptibile, der zur charakteristischen Qualitätserfassung nicht genügt. Solche Aussagen sind: „es riecht wie abgestandenes Wasser", „fade", „verwelkt", „mufflig", „eine Spur modrig". Ersichtlich stehen wir hier an den Grenzen des menschlichen Geruchsvermögens; überall handelt es sich dabei aber um den genannten Prismenbezirk.

Aufser den anorganischen Substanzen schlofs die herkömmliche Definition des Begriffes „Aromatikum" auch organische Körper aus; das wären Gestänke, Desinfektionsgerüche, Nahrungsgerüche usf. Auf deren Erörterung möchte ich nicht verzichten.

Ramsay betonte[1], dafs die Anfangsglieder homologer Reihen im allgemeinen geruchlos wären. Für einzelne Reihen trifft das zu, für andere gilt jedoch das Gegenteil, und so konnte Haycraft[2] die Hypothese aufstellen, dafs die Geruchsintensität in homologen Reihen von den niederen zu den höheren Gliedern zunimmt. Er meint: um das Minimum perceptibile zu erreichen, brauche ich bei niederen Reihengliedern gröfsere Duftkonzentrationen als bei höheren Gliedern. So nimmt die Geruchsintensität in der Reihe: Chloroform, Bromoform, Jodoform ganz beträchtlich zu. Als Gegenbeispiel setze ich einige Ziffern von Passy[3] hierher, die zudem ein Urteil über die Genauigkeit des Abfalls gestatten. (S. Tab. 4.)

Zweitens ändert sich nach Haycraft in homologen Reihen allmählich die Geruchsqualität (z. B. Reihe der Fettsäuren, der fettsauren Äthyle, Isoamyle usf., Benzolreihe, Alkoholreihe). Dieser Satz stimmt recht genau, so dafs sich ohne grofse Mühe daraufhin Teilstrecken der psychischen Qualitätenreihe zusammenstellen lassen. Dafs dabei wesentlich ein konstitutiver Faktor am Werke ist, zeigt sich unweigerlich darin, dafs die kontinuierliche Geruchsänderung beim Fortschreiten in einer chemischen homologen Reihe sofort durchkreuzt wird, falls wir für ein Reihenglied eine isomere Verbindung einfügen. Vergleichen wir chemische Individuen, die keineswegs einer homologen Reihe angehören, die jedoch eine ähnliche Konstitution besitzen, so stofsen wir auch auf

[1] Ramsay, On Smell. *Nature* 26, S. 187. 1882.
[2] J. B. Haycraft, *Brain* 11, S. 166 f. 1888.
[3] J. Passy, *Compt. rend.* 16. Mai 1892.

Geruchsähnlichkeiten. Das wollen wir im Auge behalten, zumal sich nicht alle Riechstoffe in homologe Reihen unterbringen lassen.

Tabelle 4.

Das Minimum perceptibile in homologen Reihen.

Riechstoffe (Fettsäurereihe)	$^1/_{1000}$ mg pro Liter Luft	Riechstoffe (Alkoholreihe)	$^1/_{1000}$ mg pro Liter Luft
1. Ameisensäure	25,0	1. Methylalkohol	1000,0
2. Essigsäure	5,0	2. Äthylalkohol	250,0
3. Propionsäure	0,05	3. Propylalkohol	10,0
4. Buttersäure	0,001	4. Butylalkohol	1,0
5. Valeriansäure	0,01	5. Amylalkohol	1,0
6. Capronsäure	0,04	6. Hexylalkohol	—
7. Heptylsäure	0,3	7. Heptylalkohol	1,0
8. Caprylsäure	0,05	—	—
9. Nonylsäure	0,02	—	—
10. Caprinsäure	0,05	—	—
11. Undecylsäure	—	—	—
12. Laurinsäure	0,01	—	—
13. Tridecylsäure	—	—	—
14. Myristinsäure	geruchlos	—	—
15. Pentadecylsäure	„	—	—
16. Palmitinsäure	„	16. Cetylalkohol	geruchlos
usw.	„	usw.	„

Endlich zog HAYCRAFT das periodische System von LOTHAR MEYER und MENDELEJEFF heran, das bekanntlich die chemischen Elemente in acht Gruppen ordnet. Das System soll Elemente bestimmter Entfernungen für Riechstoffe stellen, nämlich das zweite, vierte und sechste Glied der fünften, sechsten und siebenten Gruppe. Damit läßt HAYCRAFT jedoch wichtige Elemente fort, nämlich die ersten Glieder, ferner Kohlenstoff und Wismut, die ich hier einfüge:

4. Gruppe.	5. Gruppe.	6. Gruppe.	7. Gruppe.
Kohlenstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff.	Fluor.
—	Phosphor.	Schwefel.	Chlor.
—	—	—	—
—	Arsen.	Selen.	Brom.
—	—	—	—
—	Antimon.	Tellur.	Jod.
—	—	—	—
—	Wismut.	—	—

Dazu tritt noch Wasserstoff (als erstes Glied der ersten Gruppe)

Allein nicht alle Verbindungen, die solche Elemente enthalten, vermitteln einen Geruch; es braucht nur an das geruchlose Kochsalz erinnert zu werden. Die Tragweite dieser ganzen Aufstellung wird durch die Überlegung eingeengt, daſs die hauptsächlichen organischen Aromatika nur Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff beanspruchen (die HAYCRAFT auſser Betracht lieſs), und daſs die übrigen der genannten Elemente allein eigentlich nur in Gestänken vorkommen. So zeigt das periodische System auch hier sein Janusgesicht. Man wird diese Elemente höchstens als Radikale betrachten dürfen, an die noch geruchgebende Atomgruppen in ganz besonderer Art und Weise gekettet sein müssen, damit sich ein eigentliches Aromatikum bildet.

Die Elemente selbst sind meist geruchlos, erst ihre Verbindungen riechen. Anders steht es um die Halogene: Fluor, Chlor, Brom und Jod, die unzweifelhaft einen eigenen Geruch besitzen. ARONSOHN und ZWAARDEMAKER nehmen (cui bono?) an, daſs es sich beim Riechen von Halogenen nicht um die Elemente selbst, sondern um deren Wasserstoffverbindungen handele.[1] Abgesehen von einer gewissen Zumutung für die Chemie halte ich dem entgegen, daſs die Halogene doch anders riechen als die bekannten Halogenverbindungen, so daſs diese Hypothese neue, chemisch bisher unbekannte Verbindungen beansprucht, für deren Formel nicht die mindeste Wahrscheinlichkeit oder Vermutung offen bleibt. Allein diese Hypothese entspringt nicht einmal einem Zwang: selbst wer den Geruch konstitutiv erklärt, der darf doch zugeben, daſs Elemente für sich mehr oder weniger riechen. Zunächst lassen sich Analogien heranziehen: der Benzolkern als Radikal der Lumineszenz ist z. B. selbst lumineszent, ohne die nötigen lumineszenzgebenden und auxochromen Atomgruppen zu besitzen, wie wir später sehen werden. Stellen diese Elemente andererseits die Radikale dar, an die sich erst geruchgebende Atomgruppen angliedern müssen, um ausgeprägte Riechstoffe zu schaffen, so steht dem nichts im Wege, daſs die Elemente oder Riechstoffradikale an sich schon einen gewissen Geruch besitzen. Die Annahme verbietet sich nicht, daſs die an das Radikal herantretenden

[1] Danach müſsten die Halogene eine saure nasale Geschmackskomponente besitzen.

geruchgebenden Atomgruppen — ganz in Analogie zu auxochromen Gruppen — den Geruch des Radikals nur verstärken oder ändern. Drittens liefsen sich Unterschiede ableiten aus dem atomistischen und dem molekularen Zustand dieser Elemente.

Mehrere Elemente, die in schwachriechenden Verbindungen, meist als Oxyde, vorkommen (z. B. Rost, oxydierendes Messing, Kalkgerüche), sind von HAYCRAFT ohne ausreichende Begründung übergangen.

C. GRUHN[1] behauptete, dafs Kupfer, Aluminium, Zinn, Zink, Blei, Eisen und andere Metalle eine Geruchsemanation aussenden. Im gewöhnlichen Zustand strömen diese Metalle einen leisen — für viele unmerklichen — Geruch aus. Er erhitzte die Metalle eine Stunde lang mäfsig, wodurch ein für jedermann deutlicher Geruch auftrat, der jedoch zum Schlufs unbemerkbar wurde. Kühlte er das Metall ab, so hatte es den Geruch für längere Zeit verloren, selbst wenn er sofort aufs neue erhitzte. Wegen dieser Erschöpfung glaubte er, die riechende Emanation bestünde aus umgewandelten Metallatomen. Bei einem bestimmten Wärmegrad hätte das Metall eine feste Emanationsgröfse, die sich mit der Temperatur ändere.

Übrigens hatte schon BRÜCKE[2] betont: „Wir riechen z. B. auch Metalle, wir riechen mit einem eigentümlichen, wie wir sagen metallischen Geruche eine alte Münze, und doch wissen wir nicht mit Bestimmtheit zu sagen, was an dieser Münze flüchtig sei, und was sich in der Riechschleimhaut der Nase auflöse."

Zunächst riecht chemisch reines und ohne Putzpomade gereinigtes Metall gar nicht, sondern nur Zersetzungsprodukte (Rost) und Verunreinigungen (Schweifs, Humusmoder, Staub- und Pflanzenteile). Dafs Zersetzungsprodukte — die wir aus der blättrigen Rostbildung kennen, — durch Erhitzen ausströmen, bietet keine Rätsel; beim zweiten Erhitzen sind entweder schon alle oxydierten Teilchen entwichen, oder die Erregbarkeit war herabgesetzt. Übrigens fügt sich der Geruchseindruck solcher Zersetzungsprodukte der hier vorgetragenen Theorie mühelos ein.

Parallelen zwischen den Emanationen radioaktiver Substanzen und den Aromatika verbieten sich: den Riechstoffen fehlt sowohl die elektrische Ladung, als auch nehmen sie keinen aktiven Einflufs auf die photographische Platte. Dafs es sich nicht um „Emanationen" handelt, geht aus den Arbeiten von ZENGHELIS[3] hervor. Er wies nach, dafs selbst die schwer schmelzbaren Metalloxyde Dämpfe aussenden: in einem geschlossenen Gefäfs hing er Blattsilber über den zu prüfenden Oxyden auf, und nach hinreichender Zeit bildeten sich Legierungen am Silber,

---

[1] *Deutsche Uhrmacherztg.* Ich zitiere aus der Umschau 12, S. 36 f. 1908.

[2] ERNST BRÜCKE, Vorlesungen über Physiologie 2, S. 259. Wien 1887.

[3] ZENGHELIS, *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 50, S. 219. 1904.

ein Zeichen, dafs das Silber von Oxyddämpfen angegriffen war. AYRTON[1] vertrat die Ansicht, dafs der Metallgeruch von fremden Substanzen herrühre; dasselbe betonen J. und A. PICCARD[2] für Silicium (geglühten Kiesel). Will man das recht komplexe Sinneserlebnis beim Schnüffeln an Metallverbindungen ganz auf die Anwesenheit von Verunreinigungen zurückführen, das mufs man doch zugeben: regelmäfsig ist diese Verunreinigung bei Messing säuerlich, kalt und etwas faulig, bei Eisenrost säuerlich, kalt und eher etwas brenzlich, ähnlich wie bei Hochöfen, usf.

Es liegen nun mannigfache Analogien anderer konstitutiver Eigenschaften der Materie vor, die sich als geeignet erweisen, unser Problem aufzuhellen. Ich mufs sie um so eher andeuten, als ja ein bestimmter Riechkörper nicht lediglich die eine konstitutive Eigenschaft des Geruches besitzt, sondern daneben noch andere. Nur derjenige wird den Chemismus des Geruches erfassen, der ihn gegen andere konstitutive Merkmale abzugrenzen vermag.

Damit ein Körper Lumineszenz zeigt, mufs er eine luminophore Atomgruppe[3] enthalten. Sitz der Lumineszenz ist der Benzolkern, sein Lumineszenzvermögen ist aber zu schwach. Werden die Verbindungen reicher an Benzolringen, oder werden auxochrome Atomgruppen[4] (z. B. die Dimethylamin-, Amino- oder Hydroxylgruppe) eingeführt, so wächst das Lumineszenzvermögen, so dafs nun auch der unverdünnte Dampf Licht ausstrahlt.

Um Fluoreszenz zu erreichen, genügt die Addition eines Auxochromes an den Benzolkern nicht, sondern es mufs eine weitere Gruppe, das Fluorogen[5] (z. B. die Karboxylgruppe, der Para- oder Ortho-Chinonring) hinzutreten. Fluoreszenzerhöhende Atomgruppen heifsen „auxoflore“, fluoreszenzerniedrigende „bathoflore“.

Farbstoffe kennzeichnete WITT[6]: die Farbstoffnatur wird

---

[1] AYRTON, *Brit. Ass. f. Adv. of Scienc.* 68, S. 767. 1898.

[2] J. et A. PICCARD, *Arch. des Scienc. phys. et nat.* 25 (4), S. 425. 1908.

[3] HUGO KAUFFMANN, Die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution. (Sammlung chem.-techn. Vorträge 11.) Stuttgart 1906.

[4] HUGO KAUFFMANN, Die Auxochrome. (Sammlung chem.-techn. Vorträge 12.) Stuttgart 1907.

[5] HUGO KAUFFMANN, Die Beziehungen zwischen Fluoreszenz usw.

[6] GRAEBE und LIEBERMANN, *Ber. d. d. chem. Ges.* 1867, 1, S. 106. — O. N. WITT, Ebda. 1876, 9, S. 522. — *Färberzeitung* 1890/91, Heft 1. —

bedingt durch bestimmte Atomgruppen (z. B. die Nitrogruppe), die sogenannten farbgebenden Gruppen oder Chromophore. Tritt eine solche chromophore Gruppe in eine Verbindung ein, so entsteht ein schwächer oder stärker gefärbter Körper, der indessen noch kein eigentlicher Farbstoff ist; ihn nennt man Chromogen. In diese Chromogene müssen noch auxochrome Gruppen eintreten, um einen echten Farbstoff zu erzeugen.

Die verschiedensten Wirkungen — wir werden noch mehreren begegnen, — fuſsen in Ursachen, die scheinbar zum gröſsten Teil identisch sind, insofern Lumineszenz, Fluoreszenz, Farbe, Geruch u. a. teilweise dieselben Atomgruppen beanspruchen. Man könnte nun annehmen, daſs durch die Bestimmung der Lumineszenzgruppe etwa schon die Farbstoffnatur entschieden sei. Das ist nicht der Fall. KAUFFMANN bemerkt: „so viel steht bis jetzt sicher, daſs, jemehr die parallelen Doppelbindungen an dem Zustandekommen der Eigenfarbe einer Verbindung beteiligt sind, sie um so weniger zur Lumineszenz geeignet erscheinen". Man darf sich also nicht bei den Gruppen bescheiden, sondern man muſs noch die näheren Umstände in Betracht ziehen.

Bei den Riechstoffen kennt man geruchgebende oder osmophore Atomgruppen, die als Urheber des Geruches gelten.[1]

Die organische Chemie zerfällt in zwei Abteilungen: in die aliphatischen Ketten (Methanderivate) und in die aromatischen Ringe (Benzolderivate). So nannte man Osmophore zahlreiche Atomgruppen, die an der Stelle von Wasserstoffatomen

---

O. N. WITT und L. LEHMANN, Chemische Technologie der Gespinstfasern. 1910. — P. ZACHARIAS, Die Theorie der Färbevorgänge. 1908. — PELET-JOLIVET, Die Theorie des Färbeprozesses. 1910. — HUGO KAUFFMANN, Über den Zusammenhang zwischen Farbe und Konstitution bei chemischen Verbindungen. (Sammlung chem.-techn. Vorträge 9.) Stuttgart 1904. — H. LEY, Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei organischen Verbindungen. Leipzig 1911. — RUDOLF NIETZKI, Chemie der organischen Farbstoffe. Berlin 1901.

[1] ZWAARDEMAKER, Die Physiologie des Geruchs. S. 247 ff. (Er nannte sie Odoriphoren.) — H. RUPE, *Ber. d. d. chem. Ges.* **33**, S. 3401 ff. — K. v. MAJEWSKI, Beitrag zur Kenntnis der Diazo-imido-benzolderivate. Inaug.-Diss. Basel 1898. — KLIMONT nennt die Gruppen „aromatophor".

an solchen Ketten oder Ringen sitzen: die Hydroxyl-, Aldehyd-, Keton-, Ester-, Nitro-, Nitril- und Azimidogruppe. Allein ein und dieselbe Gruppe riecht in der einen Verbindung anders als in einer zweiten. Ein einziger Riechstoff kann sogar mehrere gleiche oder verschiedene osmophore Gruppen enthalten, so hat Moschus: zwei Nitrogruppen, aufserdem eine Aldehyd-, Keton- sowie Azimidogruppe. Mitunter vertritt ein Osmophor ein anderes ohne deutlichen Geruchswechsel (z. B. bei Moschussubstitutionen); vielleicht ist eine solche Gruppenvertauschung sogar ohne Geruchsänderung möglich. Gänzlich verschiedene Stoffe (z. B. Blausäure, Benzaldehyd, Nitrobenzol, Benzonitril, Azimidobenzol oder Bornylacetat und Trichlorpseudobutylalkohol) riechen gleich oder fast gleich.

In den aromatischen Verbindungen ist die Ortho- und Parastellung vor der Metastellung (vgl. die schematische Formel weiter unten) durch Geruch ausgezeichnet, wobei die Stellung 1, 3, 4 im Benzolring als günstigster Fall gilt. Optisch aktive Stoffe sollen wohlriechender sein als inaktive. In der Seitenkette macht sich eine geruchgebende Gruppe oder ein Halogen bemerklicher, als wenn Chlor etwa in den Ring selbst eintritt, wobei kaum ein Geruchswechsel zu bemerken ist. Die einfache, doppelte und dreifache Kohlenstoffbindung suchte man mit dem Geruch in Beziehung zu bringen, ohne jedoch auf ein einziges Ergebnis zu stofsen. Soweit unsere bisherigen Kenntnisse.

Weil sich die osmophoren Gruppen gegenseitig ohne grundsätzliche oder gar merkliche Geruchsänderung vertauschen lassen, ist somit nicht die chemische Natur dieser Gruppen allein wesentlich, vielmehr erschien mir die Art und Weise, wie sie an den Kern gebunden sind, ausschlaggebend. Diese Annahme scheint mir aus folgenden Gründen berechtigt: 1. es lassen sich fast gleich riechende Körper auffinden, die keine osmophoren Gruppen gemeinsam haben (z. B. Nitrobenzol und Benzaldehyd). 2. Stellt man osmophore Gruppen in einem Riechkörper um, oder tauscht man sie gegen andere aus, so braucht keine grundsätzliche Geruchsänderung aufzutreten; häufig (so bei zahlreichen Moschuspräparaten) ändert sich die Geruchsqualität nur kaum merklich oder gar nicht. 3. Besitzt ein Körper (etwa Toluol) lediglich

eine osmophore Gruppe, die ein anderer Körper (etwa Xylol) zweimal besitzt, dann wird nicht nur die Reizschwelle verschoben, sondern vor allem sind die Geruchsqualitäten sehr deutlich verschieden. 4. Da es nur wenige Arten von Osmophoren, aber zahllose Riechstoffe gibt, so tragen natürlich gänzlich verschieden riechende Aromatika gleiche oder teilweise gleiche Osmophore, jedoch ohne dafs der Übereinstimmung der Osmophore etwas im sinnlichen Geruchseindruck zu entsprechen braucht.

Da mit der Entfernung der Osmophore aus einer Verbindung auch der Riechstoffcharakter verschwindet, ist der Geruch an diese Gruppen gebunden; ohne sie kommt keine Erklärung aus. Man könnte nun annehmen, dafs jenes zu den Osmophoren Hinzutretende, was den Geruch erst eindeutig bestimmt, in Auxochromen liegt, und das hätte immerhin manche Analogie für sich. Dieser Weg ist jedoch versperrt. Die Auxochrome könnten erstens Gruppen sein, die neben den Osmophoren in den Benzolkern eingeführt werden; allein der einfache Bau der leichtflüchtigen Aromatika verträgt sich nicht mit zu zahlreichen Gruppen. Aufserdem kennen wir viele Riechkörper, die am Kern nur eine oder zwei osmophore Gruppen tragen und daneben keine anderen. Zweitens könnte der auxochrome Einflufs in einer Molekülvergröfserung liegen: es werden etwa mehrere Benzolkerne aneinander gekettet. Diese Möglichkeit schliefst sich wieder aus: eine Anellierung[1] von Benzol ergibt Naphthalin, und beide Gerüche sind ganz verschieden, ganz abgesehen davon, dafs schon die einfachsten Benzolderivate riechen.

Beschränkt man sich nicht darauf, bei jedem einzelnen Riechstoff die jeweiligen Osmophore und ihre Bindungsart aufzuzählen, sondern sucht man den psychophysischen Prozessen entsprechend allgemeinere Gesichtspunkte, so bietet sich die naheliegende Annahme: damit eine chemische Verbindung ein Riechstoff ist, müssen an ein Radikal (an den Benzolkern, an ein Schwefelatom, an ein Stickstoffatom und deren Äquivalente) — das man Osmogen nennen mag, — osmophore

[1] Anellierung nennt man nach Hinsberg (*Ann. der Chem.* **309**, S. 259. 1901) eine derartige Verkuppelung der Ringe, dafs zwei benachbarte Atome beiden Ringen gemeinsam sind.

Gruppen treten. Der Geruch wird dann dadurch bestimmt, *in welcher Weise die Osmophore an den osmogenen Kern gebunden sind.* Dreierlei wäre demnach stets zu berücksichtigen: Osmophor, Osmogen und Bindungsart.

Daraus entwickeln sich zwei Forderungen: 1. stelle ich die Formeln der chemischen Vertreter meinen sechs psychologischen Geruchsklassen entsprechend zusammen, dann mufs *die Bindungsart in jeder psychologischen Abteilung etwas Gemeinsames zeigen,* ganz unbekümmert darum, welcher chemischen Familie (ob Kohlenwasserstoff, Ester, Alkohol, Äther usw.) diese Riechstoffe angehören. 2. Aromatika, die sich psychologisch als Übergangsgerüche erwiesen, müssen in ihrer chemischen Bindungsart etwas dem *Übergange Entsprechendes* aufweisen.

Das ist nun in der Tat der Fall: ich fand es bestätigt bei einer Nachprüfung aller Aromatika mit bekannter Konstitutionsformel, die in den Zusammenstellungen von Gildemeister-Hoffmann, Heusler, Klimont und Cohn aufgeführt werden, ohne dafs mir dabei eine unerklärliche Ausnahme begegnet wäre. Wollte ich das hier an den einzelnen Riechstoffen mit allen Feinheiten ausführlich nachweisen, so sähe sich der psychologische Leser zu weit geführt. Hier begnüge ich mich deshalb mit einem summarischen Grundrifs, den ich in einer chemischen Zeitschrift ins Einzelne ausbaue. In einer gewissen Unabhängigkeit von anderen chemischen Eigentümlichkeiten hat also jeder Riechstoff, je nachdem er riecht, ein chemisches Korrelat der Geruchsempfindung. Dieses Korrelat besteht in der innermolekularen Bindungsart der osmophoren Gruppen. Nicht die Bausteine, sondern in erster Linie die Architektur des Moleküls verpflichtet den Geruch und umgekehrt: indem wir den Geruch eines Körpers bestimmen, legen wir zugleich seinen innermolekularen Bauplan fest.

```
      CH
    / 1 \
HC | 6   2 | CH
HC | 5   3 | CH
    \ 4 /
      CH
```

Zur Erklärung meiner Schemata sei folgendes beachtet: der Benzolring trägt an jedem Eck ein Kohlenstoffatom und ein Wasserstoffatom; die Striche geben deren Bindung (Valenzrichtung) an. Jedes Wasserstoffatom kann durch ein anderes Atom oder eine Atomgruppe ersetzt werden. Eine

Substitution bei 1,2 oder 1,6 heifst Ortho-, bei 1,3 oder 1,5 Meta- und bei 1,4 Parastellung[1]. Wie üblich, zeichne ich die Kohlenstoff- und Wasserstoffatome als selbstverständlich in die späteren Formeln nicht mehr ein. Durch einen Strich gebe ich an, an welcher Ecke des Ringes die osmophore Gruppe eintrat, ohne hier näher die chemische Natur der osmophoren Gruppen zu melden. Die ersten vier Geruchsklassen arbeiten mit Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; den Löwenanteil stellt dabei die Methylgruppe, ihr zunächst die Methylengruppe, alle übrigen sind seltener. Andere Mittel wählte die fünfte und sechste Klasse, wie wir sehen werden. Die vier ersten Klassen wirken angenehm, die beiden letzten widrig.

1. Formeln der würzigen Gerüche (Gegenstellung). Die würzigen Aromatika sind dadurch gekennzeichnet, dafs die osmophoren Gruppen in Parastellung (also 1,4) treten. Demnach haben alle die beistehende Formel:

1

4

In dieser Weise sind z. B. gebaut die Gewürzgerüche: Anisaldehyd, Anethol, Chavikol, Methylchavikol, Chavikoläthyläther, p-Methoxyzimtaldehyd, p-Tolyacetylen, p-Äthylphenylacetylen, Hydrochinondimethyläther und alle anderen Hydrochinonäther, p-Kresolmethyläther und -äthyläther, p-Propylanisol und die anderen Anisole usf. Alle diese Stoffe begegneten uns bisher als würzige Gerüche; sie sind die riechenden Bestandteile der dem Laien unter botanischem Namen bekannten Gewürze wie Anis usf. Man sieht auch, dafs die Aromatika den verschiedensten chemischen Familien angehören.

Gewürzgerüche finden sich fast ausschliefslich in der aromatischen d. h. der Benzolreihe. Leider sind uns die wenigen aliphatischen Gewürzaromatika (z. B. Muskatbutter) noch nicht in Strukturformeln bekannt. Bei den Fruchtgerüchen treffen wir aber zahlreiche Lösungen des Problems an, wie die Bindungsart gleichbleiben kann, wenn gar kein Benzolring vorliegt, sondern offene Ketten.

2. Formeln der blumigen Gerüche (Seitenstel-

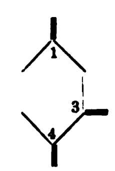
[1] Recht übersichtlich bespricht A. Werner (Lehrbuch der Stereochemie. Jena 1904, S. 370ff.) die verschiedenen Theorien der Benzolformel. Besonders die Erfassung der Valenz analog einer Bestrahlung macht die Bindungsübergänge verständlich.

lung). Blumendüfte sind die Schmerzenskinder des Riechstoffchemikers, weil bei ihnen wenig gesicherte Formeln vorliegen. Immerhin weisen die bekannten Formeln auf die Ortho-Metastellung (also 2,3), wobei die Bindung bei 3 die Hauptsache ist. Als Beispiele nenne ich: Tuberon, Jasmon, Jonon, Iron, Zyklo-Citraliden-trimethylcarbinol (ein Veilchengeruch), Zyklo-Citralidenessigsäuremethylester (ein Resedageruch) usf.

Allein auf diese und andere (häufig noch umstrittene) Formeln würde ich die blumige Bindung nicht aufzustellen gewagt haben; doch bieten sich zahlreiche Bestätigungen in den Übergängen dar.

Bei den Übergangskörpern unterschieden wir zwei Arten: 1. diejenigen Aromatika, die nur eine Spur von der Kante des Geruchsprismas in die Prismenfläche hinein abgerückt sind — abgekürzt als: (a) —, und 2. solche, die als Übergänge zweier Grundgerüche ungefähr in der Mitte je zweier Ecken (sei es auf einer Prismenkante, sei es in einer Flächenmitte des Prismas) liegen — abgekürzt als: (ü). Eine Spur nur nach dieser oder jener Seite sind aus der würzigen Kante abgerückt (a) die Gewürzgerüche: Betelphenol, Eugenol und Verwandte, Safrol, Isosafrol, Zimtaldehyd, Salizylaldehyd, o-Methoxyzimtaldehyd, Päonol usf. Richtige Übergangskörper zwischen würzig und blumig (ü) sind: Thymol, Vanillin, Heliotropin, Homopiperonal, Diazoimidobrenzkatechinmethylenäther, Cumarin, Methyl- und Äthylcumarin, Thymocumarin, Melilotin, Umbelliferon-α-karbonsäureäthylester und verwandte Laktone.

Es gilt nun die allgemeine Regel: Übergangskörper zweier oder mehrerer Geruchsklassen tragen alle betreffenden Geruchsbindungen zugleich. Übergänge zweier Klassen haben zwei Bindungen, Übergänge dreier Klassen drei und der Quadrupelpunkt vier.



Übergangskörper von würzig zu blumig zeigen demnach sowohl die Gewürzgeruchsbindung als auch die Blumengeruchsbindung, z. B. das Vanillin. Trotz dieser doppelten chemischen Charakteristik handelt es sich hierbei doch um durchaus einfache Gerüche.

3. Formeln der fruchtigen Gerüche (Gabelung).

Das osmogene Radikal, an das die osmophoren Gruppen treten, mufs keinesfalls immer ein Benzolring sein. Hierzu bestehen gewisse Analogien: die Farbe ist nicht ausschliefslich an das Vorhandensein eines Benzolkernes gebunden; Auxochrome zeigen sich nicht nur in aromatischen, sondern auch in aliphatischen Verbindungen wirksam; als Sitz der auxochromen Eigenschaften wurde in der Aminogruppe das Stickstoffatom, in der Hydroxylgruppe das Sauerstoffatom, in der Gruppe SH das Schwefelatom erkannt usf. Die Ringbildung ist eine vornehmliche Eigentümlichkeit des Kohlenstoffs, die wir analog bei den übrigen osmogenen Elementen nicht antreffen. Der Benzolring ist zwar das wirksamste Osmogen, allein diese Ringanordnung erweist sich selbst beim Kohlenstoff nicht als unumgänglich, um ein osmogenes Radikal zu bilden, wie die aliphatischen Riechstoffe dartun. Bei den übrigen osmogenen Radikalen (Schwefel, Stickstoff usf.) treten die osmophoren Atomgruppen meist unmittelbar an das osmogene Atom heran. In der nebenstehenden Formel des Äthyläthers finden sich zwei gleiche osmophore Gruppen, die einfach an das osmogene Sauerstoffatom gebunden sind. In dieser Weise verhalten sich zahlreiche Körper (z. B. die Äther, Fettsäuren, Alkohole usf.). Vergleichen wir sie mit einer geruchlosen Verbindung: das Wasser enthält wohl ein solches Sauerstoffatom, allein ihm mangelt jede osmophore Gruppe.

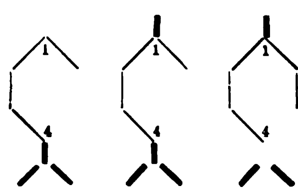
O

C_2H_5 C_2H_5

Wenn zwei osmophore Gruppen unmittelbar an ein osmogenes Radikal gekettet sind, — das ist die Konstellation der obenstehenden Formel, — so wollen wir das im Hinblick auf das Folgende als „Gabelung“ bezeichnen.

Eine solche Gabelung mit osmophoren Zinken kann weiter an einem oder an beiden Enden einer längeren oder kürzeren Kette sitzen, z. B. Dimethyl-2,6-heptadien-4,6.

Solche Ketten lassen sich als Bruchstücke eines Benzolringes bewerten; in ihnen bieten sich alle kontinuierlichen Übergänge dar zwischen der einfachsten Gabelung und einem Ring, an dem diese Gabelung sitzt. Ich folge übrigens nur einer herkömmlichen Schreibweise, wenn ich solche Ketten folgendermafsen darstelle:



Denn es sind zum mindesten zahlreiche Umlagerungen und chemische Prozesse dergestaltiger Ketten zu einem geschlossenen Ring bekannt. Ob irgendwo zwischen zwei Atomen eine Doppelbindung anstelle einer einfachen auf tritt, macht für uns keinen wesentlichen Unterschied: die räumliche Orientierung bleibt dieselbe. Von solcher Struktur sind zahlreiche Fruchtgerüche, z. B. Linalool, Myrcen, Citral, Methylheptenon usf. Zugleich werden zahllose aliphatische Kettenverbindungen vom Geruche ausgeschlossen — die Zuckerarten, die Oxysäuren, wie Weinsäure usf.

Fügt die Kette sich zum Ringe, so dürfen die beiden Gabelzinken nicht unmittelbar an den Benzolring treten: das Mittelglied darf nur am, nicht im Benzolring sitzen. Aus zwei Gründen müssen wir verlangen, dafs die Natur sich in diese Bedingung schickt: erstens sollen alle Fruchtgerüche ein gleiches Kennzeichen haben, zweitens landete eine stiellos dem Ringe ansitzende Gabelung zu nahe bei der Charakteristik des Gewürzgeruches. Am Benzolring äufsert sich die fruchtige Bindung in der Tat durch eine Parastellung (also 1,4), wobei die Gabelung bei 4 angesetzt ist. Die Bindung bei 1 wird nötig, weil alle sechs Wasserstoffatome des Benzolringes gleichwertig, also auch alle Monosubstitutionen identisch sind; zur eindeutigen Festlegung einer Ecke braucht man mindestens zwei Substitutionen. Die Terpineole, Terpinenole, Terpenole, Terpinolene, Terpine, ferner p-Cymol, Limonen, Dipenten, Carvomenthen, Menthen, tertiäres Menthol und Carvomenthol usf.[1] bauen sich in diesem Sinne auf.

Die Übergänge können in allen Stadien abgehen: von der einfachen Gabelung, der Kette wie vom Ring, aber nie-

[1] Klimont nennt den Terpinolengeruch „einen eigentümlichen charakteristischen Terpengeruch, welcher auch bei trocknenden Firnisanstrichen hervortritt". Gemeint ist zweifellos der Acetongeruch. Bei solchen Lackarbeiten in der Frankfurter Universität bezeichnete die Mehrzahl der Hörer einiger Kollegien diesen Geruch als himbeer- oder fruchtartig, nur wenige irritierte das Stechen. Die andererseits vertretene entfernte „Fliederähnlichkeit" besagt weder hier noch bei anderen Fliedersurrogaten einen sinnlichen Eindruck des Blumigen. Einige chemische Verwandte sind allerdings (a) zum Fliedergeruch und weisen ein Osmophor mehr auf.

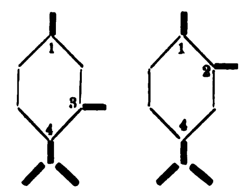
mals wahllos durcheinander; vielmehr kommen die einfach gabelförmigen Übergänge zwischen fruchtig und faulig-brenzlich, die kettenförmigen Übergänge zwischen fruchtig und blumig, während die ringförmigen Übergänge fruchtig und würzig verbinden.

Zwischen blumig und fruchtig hatte die Prüfung der psychischen Qualitätenreihe bestimmte Aromatika wie Geraniol und andere Rosen-Orangendüfte vorgefunden. Ihnen kommt durchgehend die nebenstehende Formel zu:

Solche rosenduftend orangenfruchtigen Übergänge sind: Geraniol, Citronellol, Isopulegol usf. Damit diese Formel zur blumigen wird, braucht nur der Ansatz bei 4 zum Ringschlufs benutzt zu werden; damit sie zur fruchtigen Ringformel werde, mufs der Ansatz bei 3 den Ring schliefsen. Benachbarte Klassenformeln unterscheiden sich nur durch eine geringfügige Klappung.

Wandern wir vom fruchtigen zum würzigen Geruch, so stellt unser Geruchsprisma von vornherein eine Forderung: der Übergang gelingt sowohl durch eine blumige Zone hindurch, als durch den Mittelpunkt (Quadrupelpunkt) der Prismenfläche, oder endlich eine harzige Zone durchquerend, n i e aber unmittelbar ohne die leiseste Beeinflussung von anderer Seite her. Diese Forderung wird von der Natur erfüllt.

Der Hauptstrom des Überganges von fruchtig zu würzig durch blumige Grenzgebiete hindurch beginnt bei Menthol, riecht stark pfefferminzig, wird krauseminzartig, dann zunehmend würziger, um bei Kümmel, Anis und Fenchel zu landen. Unterwegs mufs das Übergangsaromatikum sich vorübergehend zu einem blumigen Anhängsel bequemen; ein starker blumiger Einschlag meldet sich bei 3, ein schwächerer bei 2. Demnach sehen die Bindeglieder folgendermafsen aus:

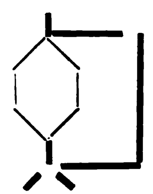


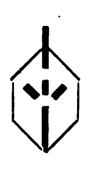
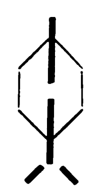
In etwa gleicher Weise würzig, blumig und fruchtig ist Thymohydrochinondimethyläther (der Träger des Arnika-

geruches), Carvacrol (ein Thymiangeruch zum Thymol hinneigend) und Diosphenol oder Buccokampfer (in dem schon das Minzige überwiegt). Sie tragen alle drei Bindungscharakteristika. Den minzigen Übergangsstrom erlebt man mit: tertiärem Menthol und Carvomenthol, Menthol, Menthon, Dehydromenthylcarbinol, Pulegon, Carvomenthon, Carvon, Dihydrocarvon usf. und endlich mit den Kümmel-, Anis- und Fenchelgerüchen.

4. Formeln der harzigen Gerüche (Innenstellung). Harzgerüche sind in jedem Fall dadurch gekennzeichnet, daſs die Bindung sich in das Innere des Benzolringes richtet: die fruchtige Bindung ist nur nach innen geklappt. Im Innern steht noch ein Sauerstoffatom oder ein Kohlenstoffatom, das wieder mit osmophoren Gruppen bedacht ist. Als Beispiele erwähne ich die Pinene, Santen oder Norcamphen, Camphen, Fenchylalkohol, Fenchon usf. Denselben Dienst leistet ein Doppelring nach Art des Naphtalins, wie sich gelegentlich der brenzlichen Formeln zeigen wird.

Mitunter findet sich in chemischen Lehrbüchern eine andere Schreibweise. Sie besagt über die Anordnung der Osmophore nichts anderes; ich erwähne sie auch nur, um miſsverständliche Einwendungen vorwegzunehmen. So wird Cineol (Eukalyptol, Kajeputol) — es ist (ü) — geschrieben:

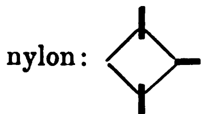


nach Gildemeister. nach Cohn. nach Klimont und Heusler.

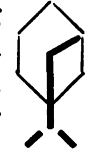
Die Formel von Gildemeister und die von Cohn sind chemisch identisch, wie eine einfache Klappung beweist. Für reine Harzgerüche ziehe ich der durchgehenden Einheitlichkeit wegen die Cohnsche Schreibart vor. Bei Klimont und Heusler ist eine Bindung chemisch geändert: die Innenbindung sitzt direkt am Benzoleck 4, anstatt erst an den Gabel-

zinken. Diese Schreibweise behauptet also einen Harzgeruch mit fruchtigem Einschlag.

Die Innenbindung beschränkt sich natürlich nicht auf Benzolderivate, das lehrt z. B. der (ü) Geruch von Camphenylon: 

In gleicher Weise vermögen Ketten einen harzigen Einschlufs oder Zusammenschlufs zu bilden, wofür als Beispiel der Äthylkampfer (ü) erwähnt sei. Chemisch sind diese Bedingungen so bekannt, dafs ich nicht weiter hier zu verweilen brauche.

Im Ringinnern mufs nun nicht unbedingt noch ein Atom (mit oder ohne osmophore Gruppen) sitzen, sondern die Innenbindung darf glatt von einer Ecke zu einer anderen laufen. Dem begegnet man besonders bei Übergangskörpern. Die Endpunkte dieser glatten Innenbindung sind dann nicht gleichgültig oder zufällig, sondern sie werden wieder von der psychischen Qualitätenreihe diktiert. Ursprünglich verbindet nämlich die Innenbindung zwei osmophore Gruppen; mufs eine derselben oder gar die zweite auch noch fallen, weil der entsprechende Geruchseinschlag beim Fortschreiten in der psychischen Qualitätenreihe verschwand, so ist damit noch nicht ausnahmslos die Notlage geschaffen, dafs der harzige Geruchseinschlag im gleichen Moment getilgt wird (und umgekehrt). Beispiele sind die (ü)-Körper: Sabinen, Sabinol, Thujon usf.



Die Übergangskörper von harzig zu fruchtig (z. B. das Sabinen) tragen beide Bindungscharakteristika (der Endpunkt der Innenbildung bei 2 ist ein Tribut, dafs blumige Gegenden gestreift wurden). Hierfür gilt die nebenstehende Formel:

In gleicher Weise zeigen die Übergänge von harzig zu würzig (z. B. Myrtenol, der Träger des Myrtengeruches) ebenfalls beide Bindungsarten:

Unter Beibehaltung der Kennzeichen aller betroffenen Grundgerüche kann man ebenso von harzig zu blumig gelangen, jedoch nicht direkt, da harzig und blumig sich nicht benachbart, sondern gegenüberliegend

sind. Man mufs also entweder durch den Quadrupelpunkt hindurch, oder durch würziges, oder durch fruchtiges Grenzgebiet hindurch. Von harzig zu blumig via würzige Seite stöfst man z. B. auf Dehydrokamphylcarbinol (das ist die Richtung auf Vanillin zu); via fruchtige Seite begegnet man z. B. dem Thymoil.

Der Quadrupelpunkt mufs alle vier Bindungscharaktere aufweisen (harzig, würzig, blumig, fruchtig). Bei der Prüfung der psychischen Qualitätenreihe stellten die Vpn. hierher: Rainfarnkraut, Thuja-Arten (Lebensbaum) und Wermut[1] (Absinth); etwas seitwärts nach der würzig-blumigen Seite zu wurde Salbei ausgerückt. Der Duftträger all dieser Pflanzen ist das Thujon (Tanaceton, Absinthol) von der Formel:

Hier sind also alle vier Bindungen vertreten. Theoretisch möglich, aber praktisch von den Chemikern noch nicht isoliert wäre ein Riechstoff, der sonst gleich gebaut nicht die schwächere blumige Bindung bei 2, sondern die etwas kräftigere blumige Bindung bei 3 besitzt. Dem sinnlichen Eindrucke nach unterschiede sich dieser noch unaufgefundene Körper vom Thujon dadurch, dafs der blumige Einschlag eine Spur sinnenfälliger wäre. Im übrigen kennen wir eine ganze Reihe von Riechstoffen, die um diesen Quadrupelpunkt rings herum stehen; das sind Körper von der Formel des Sabinols usw.

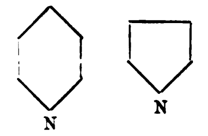
5. Formeln der brenzlichen Gerüche (glatte Ringe). Brenzlich ist eine Geruchsqualität, die an sich nichts mit dem Stechen (Stichempfindungen) zu tun hat; deshalb deckt es sich nicht ausnahmslos mit der Geruchscharakteristik „penetrant" oder „durchdringend" der Chemiker. So nennt Zwaardemaker ebenso wie mancher Chemiker die Akrylsäure brenzlich; eine genaue Prüfung lehrt aber, dafs die vom Stechen gesonderte Geruchsqualität durchaus derjenigen von Essigsäure gleichkommt.[2] Brenzliche Gerüche stechen in der Regel, aber auch viele andere Aromatika (z. B. Menthol, Eis-

[1] Der käufliche Absinth ist stark auf das Würzige verschoben, da der natürliche würzige Einschlag durch einen künstlichen Aniszusatz verstärkt wird.

[2] Ich freue mich, dieses bei Lassar-Cohn bestätigt zu finden.

essig, Pfeffer und andere Gewürze). Vom Stechen sehen wir hier zunächst ab, — es gehört wohl dem komplexen Geruchserlebnis, aber nicht dem Geruchssinn an, — um später genauer darauf einzugehen.

Als Vertreter des Brenzlichen haben wir: Pyridin (im Knochenöl, Teer, denaturierten Spiritus), Chinoline, Thiazole, Benzothiazole, Chinoxaline, Pyrrhole (Bitumendestillat), Pyrazoline, Methylpyridin, Fufuran, Thiophen, Acridin, Nikotin usf. Ihre Formeln sind glatte heterozyklische Ringe oder deren Kombinationen und Variationen. Zu den Bausteinen der ersten vier Geruchsklassen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff tritt der Stickstoff, und zwar lehnt er sich nicht lediglich in einer Seitenkette an den Ring an, sondern er sitzt im Ring



selber am Orte eines Kohlenstoffatomes. Wo statt des Stickstoffes andere Atome, etwa Schwefel, beteiligt sind, erhält der Geruch schon einen fauligen Einschlag.

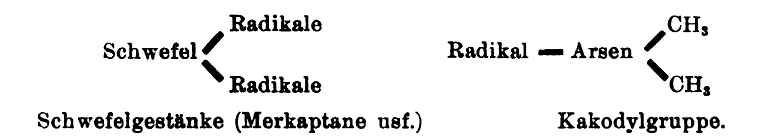
Die spärlichen heterozyklischen Ringe mit Sauerstoff (etwa die Trimethylenoxyde) sind chemisch zu wenig studiert, auch waren sie mir nicht zugänglich.

Kohlenstoff und Wasserstoff bilden nicht nur den Benzolring, sondern zunächst einen isomeren Fünfring (das Fulven), sowie ein Drei-, Vier-, Fünf- und Sechseck, in denen an jeder Ecke ein Kohlenstoffatom und zwei Wasserstoffatome[1] stehen, also das Tri-, Tetra-, Penta- und Hexamethylen. Das einfache Methylen bildet sich in der Natur nicht, sondern ergibt sofort in Verdoppelung das Äthylen. Auf diesen Ringgrundlagen erhalten wir ebenfalls brenzliche Gerüche mit ihren Übergängen. So ist Kadaverin — (ü) zu faulig — das Pentamethylendiamin. Übergänge von brenzlich zu fruchtig sind: Aceton und — zugleich (ü) zu faulig — Methylalkohol usf. Die Übergänge kennzeichnen sich also auch hier durch die Beibehaltung beider Charaktere.

6. Formeln der fauligen Gerüche (Aufsplitterung der Ringe). Während bei den brenzlichen Gerüchen gegenüber den vier ersten Geruchsklassen ein materialer Unterschied durch die wichtige Rolle des Stickstoffes auftrat, bringt

[1] Beim Benzolring trägt jedes Eck nur ein Wasserstoffatom.

die faulige Abteilung weitere Bausteine: Schwefel, Selen, Tellur, Arsen, Antimon, Wismut, Phosphor und ebenfalls Stickstoff. Diese Stoffe geben nicht nur das Radikal ab, sondern sie ersetzen die osmophoren Gruppen auch dort (z. B. beim Schwefelkohlenstoff), wo anderenfalls eine fruchtige Gabelung herauskäme. Ringbildung und fauliger Geruch schliefsen sich aus, vielmehr wird jede Valenz auf ein einziges Atom oder eine faulige Atomgruppe zentriert. Somit ergibt sich die allgemeine Form:



Schwefelgestänke (Merkaptane usf.) Kakodylgruppe.

oder deren Variationen. So sind gebaut: Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff, die Dimethylsulfide, Allylsulfide (Knoblauchöl), Allyldisulfide, Vinylsulfide, Allylpropyldisulfide, Allylsenföle, Butylsenföle, Schwefeläthyl, die Merkaptane usf. Das Analoge bei Arsen (an Stelle des Schwefels) liefert die Kakodyle, bei Antimon die Stibine, bei Stickstoff die Methylamine (Heringslake) und Isonitrile (Karbylamine). Ebenso gebaut sind kompliziertere Fäulnisgerüche wie Asparagin und Leucin (Geruch von altem Käse).

Um Übergangskörper zu bilden, treten diese Aufsplitterungen an entsprechender Stelle einfach an den Benzolring oder die anderen analogen erwähnten Grundformeln heran. So haben die Übergangskörper zu würzig (etwa das rettichartige Phenyläthylsenföl der Resedawurzel oder das kressenartig-lauchige Benzylsenföl) zunächst den Ring mit Gewürzbindung; an diese (also auch bei 1) setzt sich der faulige Komplex: Stickstoff—Schwefel—Kohlenstoff an. Beim Fauligwerden splittert die Ringbildung immer mehr auf, bis zuletzt alle Gruppen nur an einem einfachen Faul-Radikal sitzen.

Zunächst wird man fragen: gilt das alles ausnahmslos? Man darf diese Frage unbedingt bejahen. Allerdings wird mitunter die Befolgung unserer Regeln scheinbar durchkreuzt, indem das Aromatikum einen verschwenderischen Überflufs an Gruppen besitzt, die unterzubringen einigermafsen

schwer hält. Diese Schwierigkeit löst sich aber ohne weiters, wenn wir bedenken, dafs die Natur noch andere Eigenschaften der Materie zu berücksichtigen hat: den Geschmack, die Stichkomponente, die optische Aktivität, die Farbe, die Giftigkeit usf. Die Ergebnisse einiger Arbeiten seien hier zum besseren Verständnis kurz vorweg genommen.

a) Das chemische Korrelat des Geschmackes. Im einzelnen habe ich andernorts[1] begründet, dafs es im Geschmacksgebiet nicht vier isolierte Grundempfindungen gibt, sondern dafs man auch hier von einer psychischen Qualitätenreihe zu reden hat, die allerdings vier ausgezeichnete Punkte besitzt. In schmeckenden organischen Verbindungen finden sich geschmackgebende Gruppen, nach deren Austritt der Körper den Geschmack verliert.

b) Das chemische Korrelat der Stichkomponente. Man sollte nach allem annehmen, dafs die Möglichkeiten für neue Reizungsarten erschöpft wären, wo doch alle Effekte mit denselben spärlichen Atomgattungen arbeiten müssen. Verlangte der Geschmack Stoffe, die sich im Speichel lösen oder ionisieren, so fordert die Stichkomponente des komplexen Geruchserlebnisses eher ein der Geruchsbindung verwandtes Kennzeichen. Und in der Tat: so verhält es sich. Die Stichkomponente des komplexen Geruchserlebnisses entsteht durch Reizung der Trigeminus-Endigungen im Nasenraum, der eigentliche Geruchsapparat wird dadurch gar nicht in Tätigkeit gesetzt. Keineswegs alle Gerüche sind fähig, eine solche Stichkomponente auszulösen. Stellt man alle stechenden Chemikalien nebeneinander (Guajakol, Karbol, Akrolein, Ameisensäure, Eisessig, Methylalkohol, Menthol, Schwefeldioxyd, zahlreiche Gewürze usf.), so zeigt sich wieder der Unterschied zwischen anorganischen und organischen Körpern. Im anorganischen Bereiche veranlassen eine Stichkomponente: 1. Die Halogene und ein grofser Teil ihrer Verbindungen. 2. Stickstoffhaltige Verbindungen wie Ammoniak oder Salpetersäure. 3. Schwefelverbindungen. Sind mehrere Radikale zu einer gemeinsamen Gruppe verkettet, so sticht es ganz unerträglich wie beim Senföl: CNS—.

[1] Die Qualitätenreihe des Geschmacks. *Diese Zeitschr.* 74, S. 209 ff.

Zahlreiche organische Substanzen, die sich nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff aufbauen, rufen eine Stichkomponente hervor. Aller Voraussicht nach ist sie an die Anwesenheit der Hydroxylgruppe (Sauerstoff-Wasserstoff) bei bestimmter Anordnung gebunden. Interessant ist die Art, wie eine Kollision mit der fruchtigen Gabelung vermieden wird:

OH

Hier am tertiären Menthol sitzt das Hydroxyl in ausgezeichneter Stellung einfach neben der fruchtigen Gabelung am Kohlenstoff; es mag aber auch — nicht ohne sinnliche Änderung — eine andere Ecke belegen. Mit einem Schlage sind wir nun imstande, unsere Gewürz-, Frucht- und Kampfergerüche in stechende und nichtstechende zu scheiden.

c) Optisch-aktive Aromatika sollen nach Tiemann wohlriechender sein als ihre inaktiven Formen. Wo das zutrifft, scheint mir jedoch der kausale Zusammenhang nur einseitig erfaſst: die optische Aktivität hat zunächst mit dem Geruch unmittelbar nicht das mindeste zu tun, hingegen verursacht die optische Aktivität Atomvertauschungen. Wird von solchen Umgruppierungen im Molekül eine osmophore Gruppe betroffen, so leidet mittelbar selbstverständlich der Geruch. Für meine Ansicht spricht die Tatsache, daſs eine unermeſsliche Anzahl optisch-aktiver Substanzen (man denke nur an all die Zuckerarten!) überhaupt nicht riecht. Der Einfluſs der optischen Aktivität ist nur mittelbar oder sekundär möglich.

d) Die Farbe der chemischen Substanzen ist, wie schon erwähnt, eine konstitutive Eigenschaft: Chlor ist grünlichgelb, Natrium metallischgrau, und ihre Verbindung Kochsalz schneeweiſs. Eine chemische Verbindung zeigt nicht die Mischung der Komponentenfarben als eigene Färbung, sondern eine neue.

Die Farbe der Spektrallinien und ihre Analogien zu den Tonschwingungen[1] sollen uns hier nicht beschäftigen. Die objektive Färbung der Materie (sowohl das Emissionsspektrum

[1] Literatur bei W. Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Bd. 1, S. 255—274. Leipzig 1903.

als das Absorptionsspektrum, die sich wie ein positives und negatives Bild verhalten) läſst sich durch Einführung neuer Gruppen verändern, indem die hinzukommenden Gruppen dann die Wellenlänge des Lichtes verschieben.

Ganz eigenartige Bedingungen bieten die Farbstoffe. Unter Farben versteht der Chemiker unlösliche farbige Substanzen, die in feinster Verteilung auf einen Körper mit Hilfe von Bindemitteln geklebt werden können, unter Farbstoffen hingegen lösliche Substanzen, die aus ihrer Lösung heraus jede tierische oder pflanzliche Faser färben. Bei diesen letzteren Farbstoffen, auch Anilinfarben genannt, begegnen wir wieder unseren osmophoren Gruppen, nur daſs sie hier chromophore heiſsen. Im Grunde erreicht die Natur also Geruch und Farbe mit ähnlichen Mitteln, wie auch die Ionisation oder das Atomgewicht die verschiedensten Ziele bewirkt.

Eine Scheidung ist jedoch offensichtlich: Aromatika haben zugunsten ihrer Flüchtigkeit ein leichtes, Farbstoffe hingegen ein schweres Molekulargewicht. Das geringe Gewicht der Riechstoffe bedingt, daſs meist nur ein Benzolring vorliegt: mehrere unterbänden die Flüchtigkeit. Die Geruchsbindung äuſsert sich dementsprechend durch die Bindungsverhältnisse in diesem Ring. Das hohe Molekulargewicht der Farbstoffe verlangt auf der anderen Seite, daſs nicht einer, sondern zahlreiche Benzolringe (oder deren Äquivalente) vorhanden sind: einer allein wäre ja zu leicht. Die Farbbindung äuſsert sich daher in den gegenseitigen Bindungsbeziehungen der ganzen Ringe zueinander. Um ein Beispiel zu bringen: gelbe Anilinfarbstoffe sind einfach Multipla von Gewürzaromatika. Mehrere Benzolringe mit Gewürzgeruchsbindung treten mit ihren Gewürzbindungen aneinander:

Die Forderung nach Übergangskörpern zwischen Geruch und Farbe wird leicht erfüllt: bekanntlich riecht Safran würzig und färbt schon gelb. Geruchsbindung, Stichkomponentenbindung usw. melden sich daneben bei Farbstoffen auch, wenn zwar der Geruch selten intensiv werden kann.

Daſs der Bau der Aromatika und der Farbstoffe trotz gewisser Identitäten wieder Unterschiede zeigt, müssen wir

wegen des verschiedenen Effektes verlangen. Wenn auch chemische Verhältnisse des Pigmentes für das psychologische Erlebnis gänzlich belanglos sind, so lassen sich doch vom allgemein-wissenschaftlichen Standpunkte aus Beziehungen zwischen Farbe und Farbkonstitution erwarten: ist doch mit dem Eindringen der physikalischen Chemie und der Chemie in das Gebiet der Physik auch ein gewisser Teil der Psychophysik längst Psychochemie geworden. Ich nahm nun eine Prüfung der Anilinfarbstoffe vor, die dieser Geruchsarbeit im Wesen entspricht, und hierbei fand ich ganz analoge Ergebnisse. Diese Studien zur Photochemie der Netzhaut und zur Psychologie der Farbenempfindungen im Sinne der HERINGschen Theorie gebe ich an anderer Stelle. Ich darf vorausschicken, dafs alles sich analog wie beim oben erwähnten Fall der gelben Farbe verhält.

Hält man alle diese Gesichtspunkte sämtlich nebeneinander, so wird man jede scheinbare kleine Abweichung eines Riechstoffes von unseren sechs Bindungsarten ohne Mühe verstehen. Bei alledem ist natürlich selbstverständlich, dafs die chemische Formel wirklich einwandfrei ist.

Damit öffnet sich ein neuer Blick in die Natur der Materie, allein in den schwierigen Fragen ist damit nur ein neues, kein letztes Wort gesagt. Auf den ersten Anhieb klären sich solche Probleme nicht. Wenn auch der Bauplan des Moleküls für den Geruch ausschlaggebend ist, möchte ich doch davor warnen, nun die chemische Natur der Bausteine, die osmophoren Gruppen ganz zu vernachlässigen: es mufs eben alles beisammen sein. Die nächste Aufgabe ist deshalb, bei gleicher Geruchsbindung die verschiedenen osmophoren Gruppen durchzuprobieren, womit die Frage der Geruchsintensität und der Qualitätsänderung innerhalb einer Geruchsklasse im einzelnen zu lösen ist. Dabei steht zu erwarten, dafs die osmophoren Gruppen beim Fortschreiten in der Qualitätenreihe in bestimmter Ordnung aufeinanderfolgen.

23. Die Physik des Geruches.

Über die Art und Weise, wie ein Riechstoff unser Sinnesorgan erreicht, wurden zwei Ansichten laut: eine Korpuskulartheorie und eine Wellentheorie.

Im Altertum wufste man schon, dafs Riechstoffe materielle Teilchen aussenden. HERAKLIT sagt: „Wenn alles Existierende zu Rauch würde, so würden wir es mit der Nase wahrnehmen.“[1] Auf ihn bezieht sich HIPPOKRATES.[2] Auch ANAXAGORAS redet von der Abscheidung der Duftpartikel.[3] EMPEDOKLES kennzeichnet das Fährtensuchen: „Die von den Gliedern des Wildes zurückgebliebenen Teilchen mit den Nasen erschnüffelnd, so viele sie von ihren Füssen rings im Grase zurückliefsen.“[4] Im gleichen Sinne fafst ARISTOTELES sein Kapitel über den Geruch ab.[5] Nur THEOPHRAST bringt schiefe Einwendungen: tiefatmende Schläfer oder Läufer müfsten mehr riechen, wenn es auf das Einatmen von Teilen ankäme.[6] DEMOKRIT[7] und die Römer, besonders LUCRETIUS[8] vertreten auch die stoffliche Theorie.

Die Wellentheorie ist eine alchimistische Erwerbung. Ursprünglich hatte man im Weingeist und in anderen flüchtigen Körpern einen „Geist“ („quinta essentia“) gesehen, woraus BOERHAVE[9] schlofs, dafs jeder Riechstoff eine zweifache Natur aufweise: 1. die gröbere wasserunlösliche „mater“. 2. den subtilen unwägbaren ätherischen „spiritus rector“. Diese Hypothese führte BERKELEY[10] in die Philosophie ein; jedem ist sie aus dem zweiten Teil des GOETHEschen Faust bekannt. Obwohl chemisch rasch widerlegt, tauchte sie immer wieder unter anderen Verkleidungen auf.

Aromatika sollen kurzwellige Ätherschwingungen erzeugen, — WALTHER redet ausdrücklich von akustischen Analogien, — die unsere Geruchsschleimhaut spezifisch reizen. Dieser

---

[1] DIELS, Die Fragmente der Vorsokratiker 1, S. 63. Berlin 1906.
[2] HIPPOKRATES, De victu 1, 23.
[3] DIELS, a. a. O. S. 319. [4] a. a. O. S. 202.
[5] ARISTOTELES, Drei Bücher von der Seele 2, 9.
[6] DIELS, a. a. O. S. 170. [7] a. a. O. S. 389.
[8] T. LUCRETIUS CARUS, De natura rerum 1, 295 ff.; 2, 659 ff.; 4, 678 ff.
[9] HERMANNUS BOERHAVE, Elementa chemiae. Lugduni Batavorum 1732.
[10] B. BERKELEY, Siris. — Leider liefs RAAB in seiner Übersetzung (Philos. Bibl. 149) die uns interessierenden § 1—124 pharmazeutischen Inhaltes fort.

Meinung war noch CARPENTER[1] sowie VASCHIDE und VAN MELLE[2]. Allein schon HUYGHENS und PAPIN[3] hatten gezeigt, dafs Rosen und Erdbeeren im Vakuum ihren Duft behalten, der dort nach 14 Tagen noch ebenso anzutreffen ist. In der Folge fand man, dafs alles für die Materie Undurchlässige auch den Geruch zurückhält, dafs der Geruch nichts mit den Wellen gemein hat. Zwar erschienen starkriechende Stoffe durch das Duften keine Einbufse an Gewicht zu erleiden, doch wies schon BOYLE[4] nach, dafs ein erheblicher Gewichtsverlust eintritt; Ambra verlor am wenigsten, aber für einen so stark wasseranziehenden Stoff war das vorauszusagen. Heute würde man den belächeln, der sich mit einem Korn Moschus sein ganzes Leben parfümiert wähnte. CLOQUET, LONGET[5] u. a. führten die meilenweite Verbreitung von Gerüchen gegen die Wellentheorie ins Feld, und ebenso sind schon die älteren Physiologen dagegen: CUVIER, HUMBOLDT, DUMÉRIL, BIDDER, LIÉGEOIS, v. VINTSCHGAU u. a.

Geruchlose Chemikalien verhalten sich physikalisch nicht anders als Aromatika. Die Gasgesetze, die Gesetze der Flüchtigkeit, der Wärmekapazität[6], die technisch verwertete Abhängigkeit der Riechstoffe von der Löslichkeit in Luft[7], Wasser und anderen Lösungsmitteln, — kurz alle physikalischen, chemischen und botanischen[8] Tatsachen zwingen zur Korpuskulartheorie, der auch Physiologie und Psychologie recht geben.[9]

Die nächste Frage, die sich uns aufdrängt, lautet: wie

---

[1] CARPENTER, *Smell. Todds Cyclopaedia of Anat. and Physiol.* **4**, (I.) S. 698. London 1847/49.

[2] VASCHIDE et VAN MELLE, Une nouvelle hypothèse sur la nature des conditions physiques de l'odorat. *Compt. rend. de l'Acad. d. Scienc.* **129**, S. 1285—1288. 1899. — FREUDENBERG, Neue Hypothesen über die Natur der physikalischen Bedingungen des Geruches. Die übersinnl. Welt 1900. S. 183—186.

[3] HUYGHENS und PAPIN, *Phil. Transact.* **121**. (I.) 1675 und 1676.

[4] BOYLE, De mira effluviorum subtilitate. S. 41.

[5] LONGET, *Traité de Physiologie* **2**, (2.) S. 193. Paris 1869.

[6] JOHN TYNDALL, Fragmente aus den Naturwissenschaften. S. 230f. Braunschweig 1874.

[7] ERDMANN, Über das Verhalten der Geruchsstoffe gegen flüssige Luft. *Journal f. prakt. Chem.* **61**, S. 225f. — Über den Geruchssinn. *Zeitschr. f. Naturw.* 72 (4/5), S. 351—355. 1900.

[8] J. PASSY, *Compt. rend.* **124**, S. 783.

[9] Historisches Material bringt CLOQUET a. a. O. S. 23 ff.

werden die Duftmoleküle frei? Man hat hierin ein grofses Problem gesehen: es schien ja, als ob die festen Riechteilchen zuerst flüssig werden müfsten, ehe sie sich in den gasförmigen Aggregatzustand verwandelten. Deshalb nahm Liégeois[1] an, dafs die Duftteilchen in flüssiger Formart als versprühte Tröpfchen, als ein feiner dünner Nebel in unser Geruchsorgan gelangen; auch Gaule[2] kann sich noch nicht ganz von dieser Vorstellung trennen. Physikalische Gründe wiegen hierbei weniger als die Sorge, sich ein Hintertürchen offen zu lassen, wenn man auf das Riechen der Wassertiere zu sprechen kommt. Indes ist eine natürliche Nebelbildung (etwa durch adiabatische Volumverringerung des Riechgases u. a.) ausgeschlossen. Riechteilchen schweben nur dann flüssig als feine Tröpfchen in der Luft, wenn eine Riechflüssigkeit mechanisch durch eine Spritze oder ähnliche äufsere Einwirkungen versprüht wurde. Eine Geruchsempfindung lösen solche Tröpfchen auch nur dann aus, wenn sie gasförmige Teilchen an die Riechschleimheit senden.

Es spricht nun gar nichts dagegen, dafs feste Körper unter Überspringung des flüssigen Aggregatzustandes gasförmig flüchtig werden. Seit bewiesen ist, dafs sogar Metalle und andere schwer schmelzbare feste Stoffe bei gewöhnlicher Temperatur verdampfen[3], seit Moissan nachwies, dafs dieser Vorgang bei hohen Temperaturen im elektrischen Ofen sehr energisch wird, und seit van 't Hoff[4] zeigte, dafs man von Lösungen zweier fester Körper ineinander aus der Beobachtung reden darf, wäre es im Gegenteil wunderlich, wenn dies nicht der Fall wäre, und wir beachten dies ja auch täglich.

Der Dampfdruck mancher fester Körper ist bereits gemessen worden. Ob ein fester Körper unmittelbar verdampft oder ob er vorher schmilzt, ist lediglich eine Frage des Druckes sowie

---

[1] Liégeois, *Arch. de Physiol.* 1, S. 35. 1868.

[2] Gaule im Handbuch der Laryngologie und Rhinologie von P. Heymann. 3, S. 152. Wien 1900.

[3] Spring, *Zeitschr. f. physikal. Chemie* 15, S. 65, 1894. — Robert-Austen, *Proc. Royal Soc.* 63. S. 454.

[4] J. H. van 't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 1. Heft, S. 49f. Braunschweig 1901.

der Temperatur; diese Verhältnisse lassen sich demonstrieren, indem man die Substanz unter die Glocke einer Luftpumpe bringt.

Daneben gibt es Vorgänge in der Natur, bei denen feste oder flüssige Teilchen ausgesendet werden; man braucht nur an die Zerstäubung durch den elektrischen Funken oder an kolloidale gasförmige Systeme zu erinnern.

Die Aussendung kleiner Teilchen durch mechanische Einwirkung oder durch Verdampfung erstreckt sich über eine unermefsliche Breitenzone. Nach dem Ausbruch des Vulkans Krakatoa im ostindischen Archipel bemerkte man auf der ganzen Erde von 1883 bis 1892 die ‚leuchtenden Nachtwolken', feste Staubteilchen, die 80 Kilometer hoch schwebten, und die nach Sonnenuntergang wegen ihrer Höhe noch beleuchtet waren, sowie den ‚roten Schein', jene farbenprächtigen Sonnenaufgänge und Untergänge. Ein Zement- oder Kalkwerk, ein Neubau ist ständig in Wolken fester und gasförmiger Teile eingehüllt. Wegen der leichteren Verdampfung ist die Gröfsenordnung für flüssige Teilchen viel geringer: eine flüssige Fontäne eines Kratersees in der Höhe von 30 Metern ist schon etwas recht Beträchtliches, gröfsere Effekte, wie sie die Sonne erzielt, fordern ungeheure mechanische Kräfte. Der Heide- oder Höhenrauch endlich tut dem Südländer, der Landgeruch dem Ozeanfahrer kund, dafs die gasförmigen Riechteilchen keine Begrenzung kennen, nur dafs uns Menschen schliefslich die zu grofse Verdünnung sinnlich nicht mehr anspricht. Wo auch immer feste oder flüssige Partikel in der Atmosphäre schweben, sie müssen — und sei es erst in der Nase — gasförmig werden, wenn sich eine Geruchsempfindung einstellen soll.

Mit den folgenden Gesetzen können wir leicht alle vorkommenden Verhältnisse berechnen und die Versuchsfehler der Mafsapparate bestimmen:

Prinzip von Dalton: mehrere Gase in ein und demselben Raume verhalten sich so, als ob jedes allein vorhanden wäre. Der Gesamtdruck der Mischung ist gleich der Summe der Partialdrucke.

Prinzip von Avogadro: in gleichen Volumina aller Gase sind bei gleicher Temperatur und bei gleichem Druck gleichviel Moleküle vorhanden.

Gesetz von Gay-Lussac: alle Gase dehnen sich beim Erwärmen gleich stark aus.

Gesetz von Boyle-Mariotte: der Druck einer bestimmten Gasmenge ist ihrem Volum umgekehrt proportional; das Produkt aus Druck und Volum ist konstant. (Für ganz hohe

Drucke ist als Berichtigung die Gleichung von van der Waals nötig; sie kommt für uns jedoch nicht in Betracht.)

Diese Gasgesetze gelten auch für verdünnte Lösungen, nur sagt man hier „Konzentration“ statt „Partialdruck“ (van't Hoff).

Wir sind so bei der dritten Frage angelangt: wieviel fester oder flüssiger Riechstoff wird verdampfen? Befindet sich über der riechenden Flüssigkeit ein geschlossener luftleerer Raum, so füllt er sich rasch mit Dampf, und nach kurzer Zeit ist ein Gleichgewicht erreicht: die Menge der Flüssigkeit und die Menge des Dampfes verändert sich nicht mehr. Die Verdampfungsgeschwindigkeit, d. h. die pro Zeiteinheit in Dampf verwandelte Flüssigkeitsmenge, sinkt von einem maximalen Anfangswert immer mehr, um bei erreichter Sättigung null zu werden. Wie rasch sich dieser Zustand einstellt, das hängt von den Raumabmessungen ab und richtet sich nach der molekularen Geschwindigkeit. Ist der Raum hingegen nicht luftleer, sondern enthält er schon Luft oder ein anderes Gas, so verlangsamt sich die Verdampfungsgeschwindigkeit, weil nun der Dampf durch das fremde Gas diffundieren mufs. Mit zunehmender Temperatur wächst die Verdampfungsgeschwindigkeit.

Dalton[1] untersuchte die Abhängigkeit der Verdampfungsgeschwindigkeit v bei gegebener Temperatur. Er fand, dafs v proportional sei der freien Flüssigkeitsoberfläche O, sowie der Differenz aus dem der Temperatur zugehörigen Dampfdrucke P mit dem augenblicklich vorhandenen Druck p, und umgekehrt proportional zur Gröfse des äufseren fremden Druckes B (z. B. der Luft). Das ergibt die Formel

$$v = C \frac{O\ (P-p)}{B}$$

In diesem Gesetze, das nicht als genaues gelten kann, bedeutet C eine Konstante. Ihr Zahlenwert hängt nach Dalton von der Bewegungsgeschwindigkeit des Gases, nach Laval[2] auch von der Natur des über der Flüssigkeit stehenden Gases ab.

Stefan[3] zeigte, dafs die Verdampfungsgeschwindigkeit

[1] J. Dalton, *Gilb. Ann.* **15.** 1803.

[2] E. Laval, *Journ. de phys.* **1** (2), S. 560. 1882.

[3] J. Stefan, Sitzber. d. Wien. Akad. **68** (2), S. 385. 1873; **83**, S. 943. 1881.

nicht der Flüssigkeitsoberfläche, sondern einer linearen Gröfse proportional sei, z. B. dem Radius der Oberfläche, wenn die Flüssigkeit sich in einem runden Gefäfs befindet. In der Nähe der Gefäfswandungen verlaufe die Verdampfung nicht so rasch wie in der Gefäfsmitte; in gewissen Grenzen nimmt also die Form des Gefäfses auf den Wert v einen Einflufs. WINKELMANNS[1] Nachprüfung stimmte dem zu, indes fand v. PALLICH[2] keine durchgehende Gültigkeit der Formeln. Immerhin wird empirisch die Proportionalität zwischen Verdampfungsgeschwindigkeit und Oberfläche verwertet. Wo sich rechnerische Unstimmigkeiten melden, hätte man zunächst auf die STEFANschen Formeln zurückzugreifen.

Befindet sich hingegen über der verdampfenden Flüssigkeit kein abgeschlossener Raum, sondern verdampft die Flüssigkeit in die Atmosphäre, so bildet sich kein solches Sättigungsgleichgewicht zwischen Dampf und Flüssigkeit, vielmehr stellt sich ein stationärer Zustand ein, in dem pro Zeiteinheit immer dieselbe Flüssigkeitsmenge verdampft. Dann ist der Druck des Dampfes je nach der Höhe über der Flüssigkeit verschieden.

Besonders werden uns die Bedingungen für Röhren interessieren, weil zahlreiche Geruchsmesser damit arbeiten. STEFAN wählte vertikale Röhren: in ihrem unteren Ende bildete sich über der Flüssigkeitsoberfläche eine Schicht gesättigten Dampfes, am oberen Ende konnte die Dichte des sich in die Atmosphäre zerstreuenden Dampfes gleich Null angenommen werden. In diesem Falle ist die Verdampfungsgeschwindigkeit umgekehrt proportional dem Abstande des Flüssigkeitsniveaus vom obern offenen Rohrende.

Allgemein gilt für die stationäre Verdampfung nach STEFAN[3] die Formel

$$v = -\frac{k}{B}\ \frac{dP}{dx}\ O,$$

wobei die Normale der Flüssigkeit als x-Achse gilt, und wobei k der Diffusionskoeffizient des Dampfes im Gase ist.

Die Verdampfungsgeschwindigkeit oder Flüchtigkeit von

---

[1] A. WINKELMANN, *Wied. Ann.* **35**, S. 401. 1888.

[2] J. v. PALLICH, Sitzber. d. Wien. Akad. **106**, S. 384. 1897.

[3] J. STEFAN, a. a. O.

Riechstoffen wurde auf verschiedene Art schon gemessen. Der englische Parfümeur PIESSE liefs die folgenden Extrakte und Destillate aus Pflanzen an freier Luft verdampfen. Er setzte die Flüchtigkeit des Wassers = 1, und erhielt die Werte:

Tabelle 5.
Die Flüchtigkeit bezogen auf Wasser.

Riechstoff	Flüchtigkeit
1. Bergamottöl	0,0550
2. Zitronatöl	0,2480
3. Gewürznelkenöl	0,0035
4. Hollunderblütenöl	0,2850
5. Kalmusöl	0,0069
6. Kamelheuöl [1]	0,0170
7. Lavendelöl	0,0620
8. Muskatkrautöl [2]	0,0074
9. Orangenblütenöl	0,0330
10. Patschuli	0,0010
11. Pomeranzenöl	0,2270
12. Rosenöl	0,0038
13. Ruchgrasöl [3]	0,0039
14. Spiköl	0,0610
15. Thymianöl	0,0220
16. Zedernholzöl	0,0020

Mit dem später genannten Aräometer bestimmte HENRY bei 10,5° Celsius, wieviel Gewichtsteile pro Sekunde aus einer Riechoberfläche von einem qmm an freier Luft entwichen und erhielt die Werte:

Tabelle 6.
Die Flüchtigkeit an freier Luft.

Riechstoff	Flüchtigkeit
1. Bergamottöl	0,0000331 mg
2. Gaultheriaöl	0,0000165 „
3. Kümmelöl	0,0000315 „
4. Lavendelöl	0,0000292 „
5. Orangenöl	0,0000567 „
6. Pfefferminzöl	0,0000354 „
7. Rosmarinöl	0,0000446 „
8. Schwefeläther	0,0007 „
9. Ylang-Ylangöl	0,0000292 „

[1] Andropogon Schoenanthus. [2] Pelargonium odoratissimum.
[3] Anthoxanthum odoratum.

HERMANIDES bestimmte die Verdampfungsgeschwindigkeit einiger Riechstoffe aus einer Paraffinlösung in offener Schale an freier Luft. Der Zahlenwert gibt an, wieviel Gramm Riechstoff pro Minute und pro qcm verdampfte; dabei berücksichtigt er den Mittelwert aus der ersten Viertelstunde.

Tabelle 7.

Die Verdampfung aus paraffinöser Lösung.

Riechstoff	aus einer Lösung	es verdampften Gramm Riechstoff
1. Äthylbisulfid	0,1 ‰	$14 \cdot 10^{-8}$
2. Guajakol	1 ‰	$5 \cdot 10^{-7}$
3. Isoamylacetat	0,5 %	$36 \cdot 10^{-7}$
4. Nitrobenzol	5 %	$92 \cdot 10^{-7}$
5. Pyridin	1 %	$93 \cdot 10^{-8}$
6. Skatol	1 ‰	$185 \cdot 10^{-9}$
7. Terpineol	1,5 ‰	$75 \cdot 10^{-7}$
8. Valeriansäure	0,1 ‰	$28 \cdot 10^{-8}$

Dem Diffusionskoeffizienten sei noch ein kurzes Wort gewidmet. Wir erinnern uns hier, dafs die Gesetze der verdünnten Lösungen auch für Gase gelten, nur sagt man dann statt „Konzentration" entsprechend „Partialdruck".

Für die Diffusion eines Stoffes im Lösungsmittel stellte A. FICK[1] darauf den Satz auf, dafs die Salzmenge, die durch einen gegebenen Querschnitt des Lösungsmittels diffundiert, dem Unterschiede der Konzentrationen zweier unendlich nahe aneinanderliegender Querschnitte oder dem Konzentrationsgefälle proportional ist. Bedeutet p den Partialdruck, t die Zeit, x den Abstand des Querschnittes in der Richtung der Diffusion, so gilt folgende Formel:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = k \frac{\partial^2 p}{\partial x^2}$$

oder, da k von x abhängt:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k \cdot \frac{\partial p}{\partial x}\right)$$

Hierbei ist k eine Konstante, und zwar der Diffusionskoeffizient. Er besitzt die Dimension $l^2 . t^{-1}$, ist also dem Quadrate der Weglänge proportional und der Zeit umgekehrt pro-

[1] A. FICK, *Pogg. Ann.* **94,** S. 59. 1855.

portional; k ist aufserdem angenähert proportional dem Quadrate der absoluten Temperatur der betreffenden Gase.

NERNST[1] bezog die Diffusion auf den osmotischen Druck; die FICKsche Gleichung wird dann:

$$k = \frac{p_0}{K}$$

wobei p_0 den Druck einer Lösung von der Konzentration Eins bedeutet und K die Kraft, die einem gelösten Grammolekel die Geschwindigkeit 1 cm pro Sekunde erteilt. Die Kraft K berechnet sich als:

$$K = \frac{2 \times 10^9 (1 + \alpha t)}{k} \text{ Kilogramm.}$$

Wir können diese Gleichungen nach allen Gröfsen auflösen und die gewünschten Werte berechnen. Die Zahlenwerte der verschiedenen Körper und die ganze physikalische Literatur bringt das Tabellenwerk von LANDOLT-BÖRNSTEIN[2]. STEFAN[3] berechnete eine Tabelle für den Diffusionskoeffizienten unserer Gleichung. Die mathematische Theorie wurde von HAUSMANIGER[4] und BRILLOUIN[5] ausgearbeitet. Endlich findet man bei KOHLRAUSCH[6] die praktischen Mafsmethoden unter Angabe der Literatur. (S. Tab. 8.)

Eine bequeme Formel besteht noch für das Ausströmen eines Gases aus einer dünnen Röhre oder aus einer kleinen Öffnung, was bei manchen Messungen in Frage kommt. Bei gegebenen Drucken ist die Ausströmungsgeschwindigkeit eines Gases umgekehrt proportional zur Quadratwurzel aus der Gasdichte.

Der unangenehmste Versuchsfehler bei allen Geruchsmessungen besteht in der Adsorption: das Riechgas bleibt an den Wandungen der Apparate haften, ohne dafs sich dies ganz verhindern liefse. Zur Reinigung empfiehlt sich Kreide, eine Abspülung mit feinem Sand, der durch ein Gebläse durch

---

[1] NERNST, *Zeitschr. f. physikal. Chemie* 2, S. 613. 1888.

[2] LANDOLT-BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen. Berlin 1905.

[3] STEFAN, Sitzber. d. Wien. Akad. d. Wiss. 79, S. 184. 1879.

[4] HAUSMANIGER, Wien. Ber. 86, S. 1073 f. 1882.

[5] BRILLOUIN, *Ann. de chim. et phys.* 18 (7). 1899; 20, S. 440. 1900.

[6] KOHLRAUSCH, Lehrbuch der praktischen Physik. S. 246 ff. Leipzig und Berlin 1905.

Tabelle 8.

Der Diffusionskoeffizient k in Luft.

Dampf	Temperatur	k	Beobachter:
bei 76 cm Druck	in Graden	$\frac{cm^2}{sec.}$	
Äther	0	0,0775	Winkelmann
„	0	0,0827	Stefan
„	19,9	0,0893	Winkelmann
Alkohol	0	0,0994	„
„	40,4	0,1372	„
Ameisensäure	0	0,1315	„
„	65,4	0,2035	„
n-Amylalkohol	0	0,0589	„
„	99,1	0,1094	„
Benzol	19,9	0,0877	„
Buttersäure	0	0,0528	„
„	98,6	0,1263	„
n-Butylalkohol	0	0,0681	„
„	99,05	0,1265	„
Essigsäure	0	0,1061	„
„	65,5	0,1578	„
Methylalkohol	0	0,1325	„
„	25,6	0,1620	„
Propionsäure	0	0,0862	„
„	92,8	0,1469	„
Propylalkohol	0	0,0803	„
„	66,9	0,1237	„
Schwefelkohlenstoff	0	0,0883	„
„	0	0,0995	Stefan
„	32,8	0,1120	Winkelmann

den Olfaktometer getrieben werden kann, Abreiben mit Watte, ferner der Handgriff der Chemiker: Ausspülen mit Alkohol und Äther sowie nachheriges Erwärmen. Besonders lästig ist die Adsorption an Glaswandungen. Das Alkali des Glases zieht Wasserdampf aus der Atmosphäre an und bildet eine „Wasserhaut“, die wieder die Aromatika festhält. An alkalifreien Glasflächen vermindert sich dieser Fehler beträchtlich. Wo mit alkalireichem Glas (Thüringer) gearbeitet wird, kann man es durch Eintauchen in siedendes Wasser alkaliarm machen.

Die Adsorption der Aromatika an den verschiedenen Stoffen gibt ein buntes Bild, Oja-Badesalze haften an der Haut wenige Stunden, am Haar einen Tag. Die meisten Blütendüfte haften

unglaublich stark an Fetten, was zur Parfümgewinnung aus Blüten („Enfleurage") und als Bindemittel (bei Pomaden und Brillantine) technisch verwertet wird, während sie an Porzellan sofort verdampfen. Alkohol und Äther werden nicht lange in Kleidern haften, Nitrobenzol und Naphtalin schon länger, während manche Kadavergerüche nie daraus zu entfernen sind. Patschuli hält länger vor als Kölnisches Wasser usf.

Zur Messung (vgl. Tabelle 9) liefsen Hermanides und Zwaardemaker ein duftgetränktes Luftvolum mit 100 ccm Geschwindigkeit pro Sekunde durch enge Röhren von verschiedenem Material 5 Minuten lang hindurchströmen, und bestimmten hernach die Zeit, bis sie an diesen Röhrchen riechend keinen Geruch mehr wahrnahmen.

Das idealste Lösungsmittel für Aromatika ist die Luft. An geruchlosen flüssigen Lösungsmitteln sind wir meist auf Wasser, Glyzerin, reines Öl und feste geruchlose Fette (die man schmelzen läfst) beschränkt; als selbstriechende stehen Alkohol und Äther an erster Stelle. Die verschiedenen Lösungsmittel lassen ein und denselben Riechstoff in ganz verschiedenem Grade ausströmen, Wasser z. B. viel stärker als Öle. Frische Lösungen riechen stärker als alte. Gegen die Zersetzung durch Licht, Bakterien usf. soll sich ein Zusatz desinfizierender Substanzen empfehlen, wie (eine $^1/_2$ $^0/_0$ ige wässrige Lösung von) Antifebrin und für sauerstoffhaltige ätherische Öle (eine 50 $^0/_0$ ige wässrige Lösung von) Natriumsalicylat, welch letzteres auch die Löslichkeit des Aromatikums erhöht.[1]

Eine besondere Rolle in zusammengesetzten Parfüms sollen die „Auffrischungsmittel" oder „Fixants" spielen. Diese sind selbst penetrante Riechstoffe (vornehmlich: Moschus, Ambra, Vanillin, Benzoe, Storax, Duodecylaldehyd und Anthranilsäuremethylester; im künstlichen Jasminöl dient der Fäkalgestank Indol oder Skatol zur „Auffrischung"). Sie sollen dem Parfüm eine besondere Haltbarkeit und eine Gleichmäfsigkeit des Geruches verleihen. Zweierlei Beeinflussungen wären denkbar: eine nichtflüchtige Substanz hemmt die Verdunstung der übrigen Komponenten, eine leichtflüchtige fördert die Verdunstung der

[1] Duyk, Bull. de l'Acad. royale de méd. belgique, S. 503. 1899.

Tabelle 9.

Adsorptionsdauer.

	Äthylbisulfid	Guajakol	Jonon	Isoamylacetat	Muskon	Nitrobenzol	Pyridin	Skatol	Terpineol	Valeriansäure
Glas	wenige Sek.	1 Min.	wenige Sek.	0	1 Tag	wenige Sek.	0	1 1/2 Stunde	0	30 Min.
Nickel	wenige Sek.	5 Min.	2 Tage	wenige Sek.	4—9 Tage	wenige Sek.	wenige Sek.	3 1/2 Tage	0	wenige Sek.
Silber	wenige Sek.	0	wenige Sek.	0	2 Tage	wenige Sek.	0	1 Tag	wenige Sek.	5 Min.
Gold	wenige Sek.	12 Min.	—	0	2 Tage	wenige Sek.	0	1 1/2 Tage	0	wenige Sek.
Aluminium	1 Min.	15 Min.	2 1/2 Tage	0	1 Tag	wenige Sek.	0	9 Tage	0	3 Min.
Stahl	wenige Sek.	7 Min.	4 Tage	2 Min.	wenige Sek.	wenige Sek.	30 Min.	20 Tage	4 Min.	0
Eisen	wenige Sek.	8 Min.	4 Tage	wenige Sek.	wenige Min.	wenige Sek.	45 Min.	10 Tage	wenige Sek.	0
Kupfer	wenige Sek.	3 Min.	2 Tage	0	4 Tage	wenige Sek.	2 Min.	3 Tage	wenige Sek.	0
Zink	wenige Sek.	25 Min.	—	wenige Sek.	3 Tage	wenige Sek.	2 1/2 Min.	14 Tage	0	0
Blei	1 Min.	wenige Sek.	1 Tag	0	12 Tage	wenige Sek.	wenige Sek.	10 Tage	0	0
Zinn	wenige Sek.	8 Min.	einige Min.	0	4 Tage	wenige Sek.	1/2 Min.	7 Tage	0	2 Min.
Porzellan	2 Min.	5 Min.	wenige Sek.	15 Min.	wenige Sek.	8 Min.	5 Min.	0	5 Min.	0

anderen Bestandteile[1]. Die genannten Fixants wirken zwar nicht „frisch“, allein sie sind ausgiebig im Geruch und leichtflüchtig.

24. Die Geruchsmessung.

Trotz zahlreicher Versuche und mannigfacher Apparate der verschiedensten Prinzipe ist es noch nicht gelungen, eine einwandfreie Geruchsmessung zu finden, die bei allen Wiederholungen die gleichen Zahlenwerte vermittelt. Bevor ich eine zuverlässige Gewichts- und Volummethode schildere, ist eine kritische Sichtung nötig.

Gewichtsmethoden.[2]

Die ersten genauen Messungen stammen von Valentin, und über seine Genauigkeit ist man heute noch nicht hinausgekommen. Allerdings meine ich damit nicht jenes Zitat aus Valentins „Grundriſs der Physiologie des Menschen“[3], dem man in allen Geruchsarbeiten begegnet, denn dieses etwas saloppe Zitat soll lediglich andeutend Studenten über das Prinzip aufklären. Dort sagt er: „Mischt man ein Volumen eines Riechstoffes mit z. B. 100 Volumen Luft, nimmt hiervon 1 Volumen, um es abermals mit 100 Volumen Atmosphäre zu mengen, und schreitet auf diese Art fort, so erhält man natürlich zuletzt eine Gasmasse, die nur ein bekanntes Minimum des gegebenen Riechstoffes einschlieſst.“ Obwohl Valentin noch gar keinen Apparat damit angegeben hat, werden ihm schon groſse Versuchsfehler durch Adhäsion von Riechstoff an Wandungen usf. vorgehalten. Es empfiehlt sich daher, die Originalversuche zu lesen, die in den noch umfangreicheren

---

[1] Das D.R.-P. Nr. 82297 vom 10. August 1894 empfiehlt in Parfüms zur Erhöhung der Geruchsintensität unter 30° siedende Flüssigkeiten oder Gase einzuführen.

[2] Die meisten Maſsmethoden beanspruchen zwei Prinzipe. Wer sich deshalb unter der einen Überschrift nicht gefällt, möge sich ohne den üblichen Protest je nach Wunsch unter eine andere Überschrift versetzt denken.

[3] 4. Aufl. Braunschweig 1855, S. 667.

Folianten seines „L e h r b u c h e s der Physiologie des Menschen“[1] stehen.

Was die Apparatur anlangt, gleicht sein Verfahren im Grunde genommen der Bestimmung der Dampfdichte und des Molekulargewichtes von VICTOR MEYER und von DUMAS. Die Versuchsfehler VALENTINS schwellen deshalb nicht so an, wie ZWAARDEMAKER[2] u. a. glauben machen wollen, denn bei den Dampfdichtebestimmungen lassen sich zur Kontrolle der Genauigkeit andere Wege betreten. In einem Röhrchen — der Physiker verwendet es heute allgemein unter dem Namen „Pyknometer“ — befindet sich der genau gewogene Riechstoff, dabei sind die Rohrenden beiderseits zugeschmolzen. Ein solches dünnwandiges Röhrchen kommt in ein grofses luftgefülltes und allseits geschlossenes Gefäfs. Durch Schütteln dieses Ballons wird das zugeschmolzene Riechstoffröhrchen gegen die Ballonwände geschleudert und zertrümmert. Nun strömt der Riechstoff in den Luftraum des Ballons ein und verteilt sich darin. Zum Versuche genügt es, den Stopfen des Ballons zu öffnen und daran zu riechen.

Wird eine gröfsere Verdünnung gewünscht, so wiederholt man die Zurüstung mit anderen Gewichts- und Volumverhältnissen. Oder ein neuer Pyknometer wird durch eine Öffnung des Ballonstöpsels mit duftgeschwängerter Luft eben dieses Ballons gefüllt, zugeschmolzen und in einem zweiten Ballon zertrümmert.

Gewöhnlich ist das Pyknometerröhrchen VALENTINS nur einerseits offen; am anderen Ende läuft es in eine Kugel aus. Es sieht also (in kleinerer Ausmessung) ganz genau so aus wie das entleerte Rohr eines Thermometers, dessen oberes Ende noch offen steht. Fafst man die Kugel an, so erwärmt sich die Luft und strömt aus dem Rohre aus. Erkaltet das Rohr hernach in riechender Luft, so strömt die dufterfüllte Luft dabei von selbst ein. Ein Zurückwiegen ergibt die aufgenommene Duftmenge. Bei flüssigen ätherischen Ölen wurde ein Flüssigkeitsfaden mitten im Röhrchen durch beiderseitiges Zuschmelzen abgeschnürt, — anderenfalls das Röhrchen beim

[1] 2. Aufl. Braunschweig 1847, 2 (2), S. 279—283; 2 (3), S. 271—274.

[2] ZWAARDEMAKER, Die Physiologie des Geruchs. S. 79 u. ö. Leipzig 1895.

Schmelzen gern springt. Hierbei wird der Rauminhalt der ätherischen Flüssigkeitssäule mikrometrisch bestimmt.

Eine dritte Modifikation wählte VALENTIN für alkoholische Lösungen z. B. von Moschus. Kugel und Rohr wurde mit Lösung gefüllt, das offene Rohrende getrocknet und dann zugeschmolzen. Nachdem alles peinlichst zurückgewogen war, stellte er das Rohr — Kugel nach oben — hin, klopfte die Kugel auf und roch an der Flüssigkeit, deren Konzentration und Gewicht bekannt war.

In Unkenntnis der Originalarbeiten ist man diesen Methoden bisher nicht gerecht geworden, und zahlreiche neue Maſsmethoden wurden erdacht, die aber das VALENTINsche Verfahren an Genauigkeit nicht im entferntesten erreichen.

FISCHER und PENZOLDT[1] lieſsen den Riechstoff in einen Laboratoriumssaal hineindiffundieren und bestimmten das Gewichtsminimum, das eben noch bemerkt wurde. Im Grunde ist das nichts Genaueres oder Neues als VALENTINS Verfahren.

Dasselbe gilt von der Methode BERTHELOTS[2]: er gibt in eine Flasche von 4 Liter Inhalt einen Riechkörper, läſst ihn etwas verdunsten und wiegt die nicht verflüchtigte Substanz zurück. Dieser Flasche entnimmt er nun bekannte Volumina duftgeschwängerter Luft und verdünnt sie in anderen Lufträumen.

Eine kleine Abänderung, daſs statt gasförmiger Verdünnungen eine Serie verdünnter Lösungen hergestellt wird, finden wir bei BAILEY und POWELL[3], BAILEY und NICHOLS[4], GARBINI[5],

[1] EMIL FISCHER und FRANZ PENZOLDT, *Biol. Zentralbl.* **6**, S. 61. 1886. — *Liebigs Ann.* **239**, S. 131. 1887.

[2] BERTHELOT, *Ann. de chim. et phys.* 22 (7), S. 460 ff. — Sur les limites de sensibilité des odeurs et des émanations. *Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* **138**, S. 1249—1251. 1904. — *Journ. of Anat. and Physiol.* **19**, S. 492. 1905. — MARMOR, Sur les limites de la sensibilité olfactive d'après M. BERTHELOT. *Cosmos* **50** (2), S. 48—50. 1901. — A. GÉRARDIN et M. NICLOUX, Mesure des odeurs de l'air. *Compt. rend.* **122**, S. 954—955. 1896.

[3] E. H. S. BAILEY and L. M. POWELL, Some Special Tests in Regard to the Delicacy of the Sense of Smell. *Trans. of the Can. Acad. of Scienc.* **9**, S. 100. 1884.

[4] E. H. S. BAILEY and L. NICHOLS, The Sense of Smell. *Nature* **35**, S. 74. 1886. — L'odorat chez les femmes. *Rev. scientif.* **39**, S. 188. 1887.

[5] A. GARBINI, Intorno al minimum percettibile di odore. *Mem. Ac. d'agric. arti e commercio* **68**, S. 85. Verona 1892. — Evoluzione del senso olfattivo nella infancia. Firenze 1897.

Ramsay[1], Toulouse und Vaschide[2], Lombroso und Ottolenghi[3], di Mattei[4], Griesbach[5], Thompson[6], sowie in den Geruchsmessungen an Naturvölkern von Myers[7] und Rivers.[8] Daſs so zahlreiche Untersuchungen kein helleres Licht auf die Geruchsqualitäten warfen, liegt daran, daſs man nur mit einem oder einigen wenigen Gerüchen arbeitete.

Auch Passy[9] ging einen ähnlichen Weg: „Ich nehme

---

[1] Ramsay, On Smell. *Nature* 26, S. 187. 1882.

[2] E. Toulouse, Mesure de l'odorat par l'eau camphrée. *Rev. de Méd.* S. 895 f. 10. Nov. 1899. — *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 2. sér. 1, S. 379—381. 1899. — N. Vaschide, De l'olfactométrie. *Castex Bull. de Laryng., Otol. et Rhinol.* 4. 1901. — Toulouse et Vaschide, Note sur un nouveau moyen de vérifier la loi de Weber-Fechner sur le rapport de la sensation à l'excitation et sur la vérification de cette loi par la mesure de l'odorat au moyen des solutions décimales. *Soc. de Biol.* 8. Juli 1899. — Mesure de l'odorat chez l'homme et chez la femme. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 11 (1), S. 381. 1899. — *Rev. de Psychiatr. et de Psychol. expérim.* 6 (2), S. 64—71. — Toulouse, Vaschide et Piéron, Technique de psychologie expérimentale. Bd. 1, S. 101—110. Paris 1911. — G. Saint-Maurice, De la méthode de l'eau camphrée pour la mesure de l'odorat. (Thèse.) Paris 1900.

[3] S. Ottolenghi, L'olfatto nei criminali. *Arch. di Psichiatr.* 9, S. 495. 1888. — L'olfatto nella donna. *Riv. di Psicologia, Psichiatr. e Neuropat.* 2, S. 122—125. 1898. — C. Lombroso, La donna delinquente, la prostituta e la donna normale. Kapitel 3. Torino e Roma 1893. — Lombroso und Ottolenghi, Die Sinne der Verbrecher. *Diese Zeitschr.* 2, S. 342—345; 354; 356; 358. 1891.

[4] di Mattei, La sensibilità nei fanciulli in rapporto al sesso ed all' eta. *Arch. di Psichiatr.* 22, S. 207. 1901.

[5] Griesbach, *Arch. f. d. ges. Physiol.* 74, S. 577; 75, S. 365, 523. 1899.

[6] Helen B. Thompson, Vergleichende Psychologie der Geschlechter. S. 60 ff. Würzburg 1905.

[7] Charles S. Myers, Reports of the Cambridge Anthropological Expedition to Torres Straits. Vol. 2. Part 2 (4). Cambridge 1903. — Haddon, Head Hunters. Methuen & Co., London.

[8] W. H. R. Rivers, Observations on the Senses of the Todas. *Brit. Journ. of Psychol.* 1 (4), S. 321—397. 1905.

[9] J. Passy, Sur les minimums perceptibles de quelques odeurs. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 114, S. 306; S. 786; 1140. 1892, 30. Jan., 20. Febr., 19. u. 28. März. — *Ebenda*, Nouv. Sér. 4, S. 84—88; 137—141. 1892. *Compt. rend. de l'Acad. d. Scienc.* Febr. 1892. — Sur la diffusion des parfums. *Compt. rend.* 120, S. 513. 1895. — Revue générale sur les sensations olfactives. *L'Année psychol.* 2, S. 363—410. 1896.

eine bestimmte Menge Riechstoff, z. B. 1 g, löse es in bestimmten Gewichtsteilen Alkohol, z. B. 9 g, und stelle so eine erste Lösung her, die $^1/_{10}$ des Riechstoffes enthält. Von dieser ersten Lösung nehme ich wieder eine bestimmte Menge, z. B. 1 g, die ich in einer neuen Menge Alkohol auflöse usf. Ich erhalte auf diese Weise sehr leicht und mit grofser Genauigkeit eine Reihe von titrierten Lösungen von $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$, $^1/_{1000000}$ usw. je nach Bedarf. Ich entnehme dann der ersten Lösung einen Tropfen, den ich in eine Flasche, etwa eine Literflasche, einführe, deren Boden zur Beschleunigung der Verdunstung leicht erwärmt wird. Die Vp. legt dann die Nase an die Flaschenmündung und riecht. Hierauf nehme ich auf dieselbe Weise einen Tropfen aus der zweiten Auflösung und fahre so lange fort, bis die Vp. erklärt nichts mehr riechen zu können. Ich schliefse daraus, dafs das Minimum perceptibile zwischen den beiden letzten Versuchen liegt. Ich nehme dann die Gegenprobe vor, die darin besteht, dafs man mit einer zu schwachen Lösung beginnt und allmählich zu stärkeren fortschreitet, bis eine Geruchswahrnehmung entsteht."

Der physikalische Versuchsfehler wird um so gröfser, je öfter man in neue Gefäfse umgiefst. Aufserdem tritt hier ein Faktor hinzu, der alle Ergebnisse überdecken kann: Alkohol besitzt ja selbst einen Geruch, so dafs Passy es ständig mit Mischgerüchen zu tun hat und Gefahr läuft, dafs nur der Alkohol gerochen wird. Zu Versuchen ist der Alkohol recht ungeeignet, weil bald diese, bald jene Seite der etwas uncharakteristischen Geruchsempfindung dominiert; an reinem Alkohol riechend wird man diese Erscheinung rasch bemerken. Daneben mufs man mit einer sehr starken Geschmacks- und Tastkomponente rechnen. Endlich erschwert er die physikalischen Bedingungen: liefs Passy einen Tropfen der ersten Lösung in die leere zweite Flasche fallen, so wurde deren Boden „zur Beschleunigung der Verdunstung leicht erwärmt".

Unentwirrbare Verhältnisse bringt die Arbeit von Parker und Stabler[1]. Sie wollen ausgerechnet an dem komplizierten

---

[1] G. H. Parker and E. M. Stabler, On certains Distinctions between Taste and Smell. *Americ. Journ. of Physiol.* 32 (4), S. 230—240. 1913. —

Geschmacksgeruch des Alkohols den quantitativen Unterschied zwischen Geruch und Geschmack feststellen. Doch bieten sie keinerlei Garantie, ob im Geruchserlebnis wirklich die Geruchsqualität, die Geschmackskomponente und die Tastkomponente reinlich geschieden wurden, und glauben psychologische Fragen ohne psychologische Methodik lösen zu können. So denken sie gar nicht an einen adäquaten Vergleich zwischen Geschmacksempfindung und Geschmackskomponente des Geruches. Als Resultat kommt natürlich heraus, daſs der Geruch auf geringere Mengen anspricht als der Geschmack; dazu waren allerdings neue Versuche nicht unumgänglich nötig. Zoologische Ausblicke auf Mensch und Wassertiere sind daraufhin auch nicht gestattet: erstens ist Alkohol nicht gerade ein adäquater Reiz für Fische, und zweitens kann ich den Verfassern mitteilen, daſs bei verschiedenen schwachriechenden Salzlaken der Geschmack beim Menschen früher anspricht als der Geruch.

Dibbits[1] hält sich an chemische Prozesse und berechnet, wieviel riechendes Gas entweichen konnte. Diese Methode vermochte sich nicht einzubürgern, zunächst wohl wegen ihrer Umständlichkeit. Allein die Arbeiten des mikrochemischen Institutes in Delft[2] scheinen mir doch zu beweisen, daſs Mengen des Minimum perceptibile quantitativ nicht zu erfassen sind. Nicht alle Gerüche erhalten wir auch als Produkte einer chemischen Reaktion; wo dies jedoch zutrifft, müssen wir wegen der Rückläufigkeit organischer Prozesse damit rechnen, daſs das System während des Ausströmens von Riechgas nicht stabil bleibt, und daſs noch andere riechende Körper entstehen, die sich nicht immer in Bruchteilen von Milligrammen festhalten lassen. Endlich beläuft

---

Dasselbe Problem stellt sich Bengt A. Hallenberg, Beiträge zur Kenntnis der alkoholartigen Getränke. 1. Untersuchungen über die Geschmacks- und Geruchsschwelle einiger einatomiger Alkohole. *Skandinav. Arch. f. Physiol.* **30**, S. 75—80. 1914

[1] H. C. Dibbits, Feestbundel Donders' Jubileum. 1888. S. 497.

[2] H. Behrens, Mikrochemische Technik. Hamburg u. Leipzig 1900. — Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen. 4 Hefte. Ebda. 1895—1897. — Anleitung zur mikrochemischen Analyse (anorganisch). Ebda. 1899.

sich der Versuchsfehler solcher Messungen höher als die Menge des Minimum perceptibile.

Savelieff[1] verwendet zwei (Woulffsche) Flaschen mit zwei Hälsen. In der einen Flasche (Lösungsflasche) befindet sich die wässerige Lösung des Riechstoffes, an der zweiten Flasche (Riechflasche) wird gerochen. Ein Hals jeder Flasche wird durch ein Kommunikationsrohr beansprucht. Dieses Verbindungsrohr der beiden Flaschen taucht jedoch nicht in die Lösung der Lösungsflasche ein, sondern es mündet im Luftraum über der Lösung. Nun hat also jede Flasche noch einen Hals frei. Durch den noch freien Hals der Lösungsflasche kann Wasser zur Verdünnung der Riechflüssigkeit einfliefsen. Am zweiten, noch freien Hals der Riechflasche befindet sich ein Riechrohr, an dem gerochen wird. Der Vorgang ist also der: aus der Riechlösung der Lösungsflasche wird Duftstoff frei, er tritt in den Luftraum über der Lösung, wandert aus der Lösungsflasche durch das Verbindungsrohr in die Riechflasche, die nur mit Luft gefüllt ist, und entweicht aus dem Riechrohr, woran man riecht.

Insofern diese mühsame Apparatur denselben Dienst leistet wie eine einfache Riechflasche, ein Versprüher oder ein Gummiballgebläse, ist nichts dagegen zu sagen. Keineswegs läfst sich aus der Riechstoffkonzentration der Lösungsflasche berechnen, wieviel prozentig duftgeschwängert die unbekannte Menge der eingeatmeten Luft ist. Bei geschlossenem System wird durch eine Verdünnung der Lösung nach der Gibbsschen Phasenregel nur die flüssige Phase vergröfsert, während kein einziges Duftmolekül verloren geht; das Gleichgewicht verändert sich dabei nicht. Da Savelieff die Apparatur offen läfst, kann er über die Duftkonzentration nichts ausmachen, wie eine einfache Anwendung des Daltonschen Prinzipes und der Gibbsschen Phasenregel auf das System lehrt.

Mit einer dreihalsigen (Woulffschen) Flasche beobachtete Dubuisson[2], wieviele sinnliche Oszillationen („oscillations sen-

---

[1] N. Savelieff, Untersuchung des Geruchssinnes zu klinischen Zwecken. *Neurol. Centralbt.* **10**, S. 340—345. 1893.

[2] M. Dubuisson, Les oscillations sensorielles et les variations de leur fréquence en fonction de l'intensité de l'excitant. *Archives de Psychol.* **13**, S, 303—305. 1913.

soriellos") in der Minute erlebt werden, wenn in 40 ccm Wasser 1, 2, 3 usw. Tropfen Riechstoff gelöst werden; er findet z. B. bei 7 Tropfen Ammoniak 132 Oszillationen in der Minute. Wie er das zählt, wie er das erlebt, und was das bedeuten soll, das sagt er nicht; weder eine meiner Vpn., noch ich selbst und andere befragte Psychologen vermochten das zu erraten. Jedenfalls fand ich ebensowenig wie alle übrigen Verfasser auf dem Geruchsgebiete rhythmische Erscheinungen, rasche oder langsame Oszillationen oder oszillierende Intensitätsschwankungen. Dubuissons subjektive Erlebnisse mögen mit Tasteindrücken ruckweisen Schnüffelns zusammenhängen.

Verdunstungsmethoden.

Weniger zum Zwecke der Empfindungsmessung als im Interesse der Parfümindustrie berechnete Piesse [1] die Flüchtigkeit der verschiedenen Gerüche. Hierüber wurde schon im vorhergehenden Kapitel (vgl. S. 32 und Tabelle 5) berichtet. Anscheinend — ein genaueres Verfahren meldet er nicht — mifst er die Verdunstungszeit des Parfüms in freier Luft. Das beliebige Einströmen in die freie Luft bietet natürlich keine geeigneten Handhaben, die unsere Ziele physikalisch oder psychologisch vorwärts brächten. Irgendein Anhaltspunkt zur Festlegung der Empfindungsschwelle ergibt sich daraus ebensowenig wie aus dem Verfahren von Charles Henry [2], der einen „Pèse vapeur" ersann. Ein Aräometer (nach dem Prinzipe der hydrostatischen Wage zur Milchkontrolle) trägt an einem Stiel eine silberne Schale von 0,6 ccm Inhalt, und zwar oben. Durch die Verdunstung des hierein gebrachten Riechstoffes steigt der Aräometer natürlich, da er leichter wird; dies läfst sich an einer festen Skala ablesen (vgl. Tabelle 6 auf S. 32).

---

[1] S. Piesse, Des odeurs, des parfums et des cosmétiques. S. 9. Paris 1877. — Chimie des parfums. S. 5 f. Paris 1897.

[2] Charles Henry, Les odeurs et leur mesure. *Rev. scientif.* **43**, S. 65—76. 1892. — Olfactomètre fondé sur la diffusion à travers les membranes flexibles. *Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* 9. Febr. 1891. — Sur une loi générale des réactions psycho-motrices. Assoc. franç. pour l'avancements des sciences. Congrès 1889. — Influence de l'odeur sur les mouvements respiratoires et sur l'effort musculaire. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 6. Juni 1891.

Pumpenmethode.

Der Riechmesser von STERNBERG[1] ist zugleich ein Geschmacksmesser. Eine Flasche wird teilweise mit gelöstem oder flüssigem Riechstoff gefüllt. An die Stelle des Stöpsels läfst sich eine kleine Luftpumpe anbringen, in deren Hohlraum ein Riechrohr mündet; diese Pumpe besitzt eine feste Skala für die Hubhöhe. Die mit dieser Pumpe von MAHNER[2] ausgeführten Messungen zeigen in widerspruchsvollen Zahlen eine störende Unzuverlässigkeit. Er behauptet entgegen gesicherten Versuchen, dafs blinde Kinder an Unterscheidung der Geruchsintensitäten den taubstummen, und diese den normalsinnigen überlegen seien. Zunächst versetzt MAHNER die mit Gesichtssinn Begabten in Nachteil gegenüber ihrem alltäglichen Verhalten, indem er ihnen die Augen verbindet. Wir wissen ja, dafs der unwissentliche Versuch mit geschlossenen Augen bei Normalsinnigen das gewohnte Erlebnis des Gegenstandsgeruches verhindert, so dafs die derbsten Irrtümer vorkommen. Die Blinden hingegen befinden sich im Versuch unter gleichen Bedingungen wie im Alltag. Es wäre möglich, dafs MAHNERS falsche Zahlen ganz dieser Fehlerquelle zur Last fallen und nicht etwa teilweise einer verschiedenartigen Hubgeschwindigkeit beim Pumpen.

Entfernungsmethoden.

FRÖHLICH[3] mischte Geruchsstoffe mit Stärkemehl derartig, dafs die einzelnen Mischungen ungefähr die gleichen Intensitäten aufwiesen. Der Vp. wurden die Augen verbunden, und man näherte das Probefläschchen nun aus einer gewissen Entfernung so weit an den Riechenden, bis dieser eine Geruchswahrnehmung erhielt. Die Entfernung wurde dann mit einem

---

[1] W STERNBERG, Kompendiöser quantitativer Olfaktometer zu klinischen Zwecken. *Deutsche med. Wochenschr.* 38, 1909.

[2] PAUL MAHNER, Vergleichende psycho-physiologische Versuche über die Unterscheidungsfähigkeit im Gebiete des inneren und äufseren Tastsinnes, des Geschmacks- und Geruchssinnes an taubstummen, blinden, normalsinnigen, schwachsinnigen und taubstumm-blinden Kindern. Berner Diss. Wigand, Leipzig 1909.

[3] R. FRÖHLICH, Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 6, S. 322. 1851.

Metermafs ausgemessen. So ergaben sich Vergleichszahlen zwischen den verschiedenen Gerüchen.

Bedenkt man, dafs es einerseits langsam diffundierende aber stark riechende Körper gibt, andererseits aber schnell diffundierende und schwach riechende Stoffe, so zeigt sich auf den ersten Blick, dafs Fröhlich sie mit seiner Methode nicht auseinanderhalten kann. Das langsam diffundierende Gas von grofser physiologischer Reizkraft wird bereits bei der Ankunft spärlicher Moleküle bemerkt; das schnell diffundierende Gas von geringer Reizkraft schickt in der gleichen Zeit zahlreiche Moleküle an die Riechschleimhaut und wird dadurch auch eben empfunden. Fröhlichs erreichter Gesamteffekt ist ein unanalysierbares Gemisch aus der physikalischen Diffusionsgeschwindigkeit und der physiologischen Reizkraft. Dann überdeckt die Annäherung der Flasche an die Nase auch die Fortpflanzung der bereits unterwegs in der Luft schwebenden Teilchen, indem bestimmte in der Luft schwebende Konzentrationen eingeholt werden, deren Reizwirkung natürlich additiv hinzutritt. Im ganzen ist das Verfahren zu schwankend, als dafs sich darauf eine genaue und berechenbare Messung aufbauen liefse.

Kompensationsmethoden.

Mesnard [1] baut seine Messung auf der Tatsache auf, dafs ein Geruch einen anderen unterdrücken kann. Dem zu messenden Riechgasvolum setzt er solange Terpentinöldampf zu, bis der Geruch des Riechstoffes vom Terpentingeruch überdeckt ist. Das verwendete Quantum Terpentinöl wird aus seiner Eigenschaft berechnet, dem Leuchten des Phosphors entgegenzutreten.

Solche Messungen berühren natürlich die Frage des Minimum perceptibile nicht im geringsten, obwohl Mesnard das annahm. Sie geben vielmehr nur ein ungefähres Mafs dafür ab, wann eine Mischkomponente von einer anderen unterdrückt wird. Die einzelnen mitwirkenden (zentralen) Faktoren: Aufmerksamkeit, Eindringlichkeit, Verschmelzung, Wett-

[1] Eugène Mesnard, Appareil nouveau pour la mesure de l'intensité des parfums. *Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* **116**, S. 1461, 1893. — *Rev. gén. de Botanique* **6**, S. 97. 1894.

streit, Ermüdung usf. hat MESNARD dabei nicht beachtet. Man merkt auch, wie meine Versuche zeigten, viel geringere Mengen eines Riechstoffes, wenn er allein vorhanden ist, als wenn gleichzeitig ein anderer Geruch exponiert wird. Endlich steht in der chemischen Berechnung dasjenige Terpentinquantum aufserhalb der Rechnung, das als Indikator des Phosphoreszenzreaktion dient.

Oberflächenmethoden.

GRAZZI[1] tränkt im voraus eine Reihe kleiner Fliefspapiere mit alkoholischer Lösung des Riechstoffes, läfst darauf den Alkohol verdampfen und verwahrt diese präparierten Papiere dann in einem verschlossenen Kasten. Zur Messung wird eines dieser Riechpapiere mit einem einfach durchlochten Karton bedeckt; nur durch dieses Loch kann Riechstoff entweichen. Zum Versuche ist natürlich eine Serie solcher durchlochter Kartons nötig, um die Gröfse des kreisförmigen Kartonausschnittes variieren zu können; die runde Durchlochung eines Kartons hat je nachdem einen Durchmesser von 0,5 bis 5 cm. Auf diesen Ausschnitt wird ein 10 cm hoher Papptrichter von 5 cm Durchmesser aufgesetzt und oben daran gerochen. Riechende Teile des getränkten Papieres können also nur durch den Ausschnitt des bedeckenden Kartons hindurch in das (oben offene) Pappdeckelriechrohr gelangen.

Gleichmäfsig riechende Papiere zu erhalten, fällt recht schwer. Wie das auch in der Riechstoffchemie verwertet wird, reifst Alkohol je nach der Verflüchtigungsgeschwindigkeit verschieden viele Riechteilchen bei seinem Verdampfen mit. Das ist eine erste Fehlerquelle.

Unter der Voraussetzung, dafs zwischen der exponierten Oberflächengröfse und der Menge der in der Zeiteinheit freiwerdenden Teilchen eine Proportionalität herrsche, bleibt immer noch die Möglichkeit offen, die Reizschwelle in verschiedener Weise zu erreichen. Eine grofse Oberfläche während kurzer Zeit exponiert soll ja ebenso viele Teilchen aussenden, wie eine kleine Oberfläche, die entsprechend länger exponiert wird.

---

[1] V. GRAZZI, Sulla Fisiopatologia dei nervi olfattivi. 4. Congr. ital. d. Oto-Laryngol. Roma 1899.

Verwende ich eine Oberfläche von maximaler Gröfse, so rieche ich anfangs gar nichts, dann stellt sich die Reizschwelle ein, kurz darauf erlebe ich eine Geruchsempfindung von beträchtlicher Intensität, und schliefslich riecht das ganze Zimmer. Um über diese verschiedenen Wertgruppen aus Oberflächengröfse und Expositionszeit etwas ausmachen zu können, mufs die verflossene Zeit gemessen werden. Dem sucht GRAZZI auszuweichen, und in der Tat gewährleisten die physikalischen Formeln einen Ausweg: der stationäre Zustand ist ja von der Zeit unabhängig. Dieser Zustand würde sich einstellen, wenn ich in jedem Zeitmoment ebenso viele Teilchen wegsauge, als gerade frei werden. Dazu bin ich aber nicht imstande, weil das Volumen N eines Atemzuges zu klein ist im Verhältnis zum Volumen des Zylinders. So bleibt nur übrig, dafs sich dieser Zustand von selbst einstellt; es müfsten also in jeder Zeiteinheit genau so viele Teilchen den Querschnitt der Zylinderöffnung verlassen, als in derselben Zeiteinheit an der Riechoberfläche frei werden, und dieser Zustand dürfte durch meine Atemzüge nicht beeinträchtigt werden.

Ich prüfte diese Frage experimentell nach. Als Zylinder wählte ich die Verpackungshülse von Glühstrümpfen, als Riechpapiere Reklamepapiere von Parfüms; da die Pappzylinder und die durchlochten Kartons rasch selbst riechend wurden und auch für Riechgase nicht undurchlässig sind, ging ich zu Fabrikaten aus Glas und Blech über. Es schien hierbei nicht, dafs Zeit und Volum aufser Betracht bleiben dürfen. Erstens erhielt ich einigermafsen konstante Werte nur für Expositionen von wenigen Sekunden; die dem Minimum perceptibile entsprechende Oberfläche war imstande, nach einiger Zeit Geruchsempfindungen von beträchtlicher Intensität hervorzurufen und schliefslich das ganze Zimmer schwach zu parfümieren. Zweitens stimmen die Messungen mit verschiedenen Apparaten, die gleicherweise im Oberflächenprinzip wurzeln, in der Gröfsenordnung der Werte nicht überein. Das zeigt sich schon bei der Vergleichung verschiedener Beobachtungen mit Hilfe der Oberflächenmethoden, etwa mit derjenigen ZWAARDEMAKERS. Dessen Olfaktometer ist, wie er selbst betont[1], physikalisch dem GRAZZIschen Verfahren ganz ähnlich. Hier wie dort

[1] ZWAARDEMAKER, *Ergebnisse der Physiol.* 1 (2), S. 901. 1902.

kommt es auf eine exponierte Oberfläche an, nur dafs sie bei GRAZZI eben ist, bei ZWAARDEMAKER hingegen zylindrisch. Nach der Formel des Zylindermantels $2\pi rh$ läfst sich das jedoch bequem umrechnen. Beide Apparate haben ein 10 cm langes Riechrohr, nur ist dieses bei ZWAARDEMAKER von kleinerem Durchmesser. Die gasförmig ausgesendeten Duftteilchen sind deshalb im letzteren Falle auf ein kleineres Volum verteilt; physikalisch ist danach selbstverständlich, dafs ZWAARDEMAKER geringere Minima perceptibilia erhält als GRAZZI. Die Messungen ergeben aber gerade das Gegenteil, und das beweist, dafs wichtigere Faktoren mitspielen als die Oberfläche, und dafs beide Autoren diesen wichtigen Faktor vernachlässigten. Er besteht im Volumen.

Für Benzoeharz — Gemisch aus drei Harzen, oft mit Zimtsäuregeruch daneben — findet GRAZZI als Minimum: 0,2 qcm; ZWAARDEMAKER[1]: 2,21 qcm und REUTER[2] mit ZWAARDEMAKERS Olfaktometer gar: 24,629 qcm. Abgesehen davon, das ZWAARDEMAKERS Olfaktometer den physikalischen Voraussetzungen widersprechend gröfsere Minima gibt als GRAZZIS weiter Papptrichter, hört hier bei ein und demselben Apparat sogar die Gröfsenordnung als Gemeinschaftliches auf. Es geht nicht an, nach ZWAARDEMAKER solche Unterschiede einfach der wechselnden Jahreszeit in die Schuhe zu schieben. Denn dann wäre die Jahreszeit eine Gröfse erster Ordnung, die exponierte Oberfläche eine Gröfse zweiter Ordnung von untergeordneter Bedeutung, die man innerhalb weitester Grenzen vernachlässigen dürfte. Gewifs hat REUTER seine Messungen im (wärmeren) Sommer, ZWAARDEMAKER im (kälteren) Winter angestellt, wenn auch in geheiztem Zimmer. Allein zum mindesten hätte ZWAARDEMAKER in seinem eigenen Buche nachschlagen dürfen, ob die Temperaturänderung von solcher Gröfsenordnung ist, dafs sie die enormen Abweichungen erklären könnte. Das trifft nun nicht ein. Die Olfaktie für Benzoeharz ist, wie er selbst sagt,[3] bei 10° Celsius 15 mm, bei 15° aber 10 mm. Dafs endlich 3,5 cm Benzoeharz im Kompensationsversuche[4] 10 cm

[1] ZWAARDEMAKER, Die Physiologie des Geruchs. S. 167; 116. Leipzig 1895
[2] REUTER, *Zeitschr. f. klin. Med.* 22, S. 114—146. 1893.
[3] ZWAARDEMAKER, Die Physiologie des Geruchs. S. 167.
[4] ZWAARDEMAKER, a. a. O. S. 169.

Kautschuk aufwiegen, dafs also entgegen der früheren Zahl des Autors das Benzoeharz nun wieder mit einer n e u e n Gröfsenordnung auf den Plan tritt, das macht über den Wert der Methode doch selbst den etwas stutzig, der keine eigenen Versuche anstellt.

Zwaardemakers „genetische Einheit".

Zwaardemaker hat vor Grazzi die Priorität dieses Mafsprinzipes, das wegen der weiten Verbreitung in den Kreisen der Physiologen ausführlicher besprochen sei.

Um die Art und Weise zu bestimmen, wie „das Freiwerden der Riechmoleküle von der Oberfläche der Riechkörper oder einer riechenden Flüssigkeit stattfindet", also um die physikalische Frage der Verdampfung zu ergründen, läfst er einen Riechstoff so lange verdampfen, bis sich eine Geruchsempfindung einstellt. Er konstruierte einen Apparat, an dem er sowohl die Gröfse der riechenden Oberfläche wie die Dauer der Darbietung verändern konnte.[1] Es soll also ein physikalischer Vorgang im einzelnen durch ein psychologisches Erlebnis im Zahlenwert aufgeklärt werden. An Stelle der Hinterwand wird ein Kästchen durch eine bewegliche Fläche abgeschlossen, die bedeutend gröfser ist als die Kastenfläche. Auf diese Weise kann die Fläche an dem Kasten hin und hergleiten, ohne dafs die Luft des Kästchens mit der Zimmerluft in Berührung kommt. (Ohne Abbildung wird man sich das leicht vergegenwärtigen können: etwa am oben offenen inneren Teil einer Streichholzschachtel gleitet eine gröfsere Holzplatte hin und her.) Es läfst sich auch sehr bequem ein bestimmter und mefsbarer Teil dieser beweglichen Fläche durch einen Riechstoff ersetzen; etwa wenn man aus der gleitenden Holzfläche ein Loch aussägt und es mit riechendem Bienenwachs ausfüllt. Da diese bewegliche Fläche mit beliebiger und mefsbarer Geschwindigkeit am Kästchen vorbeigleiten kann, so ist leicht festzustellen, wieviel Sekunden die Wachsfläche mit dem Luftraum des Kästchens in Berührung stand, d. h. wie lange sie Duftteile in das Kästchen aussenden konnte. Diese gleitende Fläche ersetzte Zwaardemaker durch

[1] Zwaardemaker, a. a. O. S. 23 ff.

ein parallelwandiges Wassergefäſs, um mit Hilfe des Wassers eine konstante Temperatur zu haben; das Gefäſs hatte eine Einbuchtung, in der man den Riechstoff anbringt. An dem Kasten ist ein Riechrohr angebracht, so daſs man aus dem Luftvolum des Kastens atmen kann, wenn die gleitende Wand Duftteilchen hineingesandt hatte.

Dieser Apparat hat jedoch einen Mangel: ist das Kästchen bis auf das Riechrohr allseitig geschlossen, so handelt es sich wohl um Diffusion von Wachsteilchen in den Luftraum des Kästchens, so daſs die physikalische Berechnung sich einfach gestaltet. Allein da der Riechende notwendigerweise durch das Aspirieren Luft aus dem Kästchen wegsaugt, entstehen im Kästchen Luftverdünnungen mit nachfolgenden Luftwirbeln, und alle einfachen Berechnungen lassen uns im Stich. Zwaardemaker zog es deshalb vor, eine Wand des Kästchens ganz zu öffnen, d. h. eine Wand fortzulassen. Durch diese Öffnung steht also das Kästchen mit dem Luftraum des Zimmers in Austausch; damit möglichst wenig Teilchen durch den offenen Boden des Kästchens ins Zimmer entweichen, atmet man während des ganzen Versuches. Eine Aspiration soll hierbei 1,5 bis 2 Sekunden andauern; diese Zeit ist verhältnismäſsig groſs zu der verschwindend kleinen Zeit, während derer der feste Riechstoff mit dem Luftinhalt des Kästchens in Berührung steht.

Um trotzdem physikalisch etwas auszumachen, nimmt Zwaardemaker nun an, „daſs es gleichgültig sein wird, ob man 1 qmm einer riechenden Oberfläche während 10 Sekunden, oder ob man 10 qmm während 1 Sekunde der Luft aussetzt[1].“

Allgemein gilt also für Zwaardemaker die Hypothese: „daſs die Menge der riechenden Partikelchen, welche von einem Körper abgegeben werden, bei unveränderlicher Oberfläche proportional sein wird der Zeit, und bei unveränderlicher Expositionsdauer der Oberfläche“. Das wäre also die vereinfachte Formel der Verdampfungsgeschwindigkeit von Dalton.

Auf Grund der eben gekennzeichneten Hypothese multipliziert Zwaardemaker die Oberfläche des Riechstoffes mit der

[1] a. a. O. S. 25 f.

Expositionszeit und nennt dieses heterogene Produkt die genetische Einheit; sie soll das Minimum perceptibile darstellen. Für den Fall des Bienenwaches erwähnt er z. B. folgende Zahlen:

94 qmm × 0,1	Sekunden = 9,4	qmm-Sekunden.
19 qmm × 0,5	Sekunden = 9,5	qmm-Sekunden.
122,5 qmm × 0,1	Sekunden = 12,25	qmm-Sekunden.
63,6 qmm × 0,2	Sekunden = 12,72	qmm-Sekunden.
122,5 qmm × 0,085	Sekunden = 10,2	qmm-Sekunden.
63,6 qmm × 0,17	Sekunden = 10,6	qmm-Sekunden.
19 qmm × 0,30	Sekunden = 5,7	qmm-Sekunden.[1]
122,5 qmm × 0,22	Sekunden = 26,95	qmm-Sekunden.[2]
122,5 qmm × 0,15	Sekunden = 18,375	qmm-Sekunden.[3]
122,5 qmm × 0,0425	Sekunden = 5,1	qmm-Sekunden.[4]
63,6 qmm × 0,075	Sekunden = 4,77	qmm-Sekunden.[4]

Über die Gröfsenordnung der Abweichungen kann nur ein Vergleich mit anderen verschieden stark riechenden Stoffen (ZWAARDEMAKER ist mit Zahlen sehr sparsam) unterrichten:

Bienenwachs	hat	die	genetische	Einheit	von	4,77	bis	26,95	qmm-Sek.	
Nelkenöl	„	„	„	„	„	1,29	„	1,6	„	„
0,5n Ammoniak	„	„	„	„	„	1,45	„	—	„	„
Kautschuk	„	„	„	„	„	1,81	„	—	„	„

Das starkriechende Nelkenöl weicht also von dem schwachriechenden Kautschuk kaum ab: verschiedene Gröfsenordnungen bei verschieden starken Gerüchen fehlen, während ein und derselbe Riechstoff die mannigfaltigsten Gröfsenordnungen durchläuft.

Damit diese Gesetzmäfsigkeit gilt, dafs Oberflächen ihren Expositionszeiten umgekehrt proportional sind, nimmt ZWAARDEMAKER weiter an, „dafs die Luft sich in Bewegung befindet, und man daher nicht mit der partiellen Spannung[5] des Riechgases zu rechnen hat", aufserdem selbstverständlich, „dafs die Fläche zu den echten Riechstoffen gehört, deren Riechvermögen sich in keinem Falle in kurzem Zeitverlaufe ändert".

---

[1] Vp. mit besonderer Riechschärfe.

[2] Wird mit verminderter Riechschärfe erklärt.

[3] Bei erhöhter Temperatur und verminderter Riechschärfe.

[4] Wird mit Erhöhung der Riechschärfe bei akuter Erkältung erklärt.

[5] Gemeint ist natürlich der Partialdruck.

Zugegeben, dafs die vereinfachte DALTONsche Formel den vorliegenden Bedingungen gerecht wird, so entsteht nun die Frage: welcher Faktor veranlafst die Versuchsfehler und zwar sowohl die Abweichungen der Zahlenwerte voneinander bei Versuchen mit ein und demselben Riechstoffe (z. B. wie oben bei Bienenwachs), als auch die zu geringe Abhebung der Gröfsenordnung zwischen den Werten verschiedener Aromatika? Oder anders gefragt: welche Gesichtspunkte gelten für die Anwendung der an sich richtigen Formel auf den Geruchsversuch? Wohl kann ich die Bedingungen des Einatmens konstant gestalten, allein diese Konstante fällt bei der Gesamtberechnung nicht fort. Das genaueste Ergebnis erhalte ich, wenn ich alle freigewordenen Teilchen in einem Atemzuge aufsauge. Denn ich müfste entweder die Oberfläche oder ihre Expositionszeit vergröfsern — und damit den Ziffernwert des Minimum perceptibile erhöhen, — wenn ich die freigewordenen Partikel auf 2 Atemzüge oder auf noch zahlreichere Atemzüge verteile. Aufserdem entweichen in den Atempausen Moleküle durch den offenen Boden des Kästchens ins Zimmer; diese Teilchen sind zwar im physikalischen Wert enthalten, allein sie üben keinen psychologischen Effekt aus. Der physikalische Wert des Minimum perceptibile (z. B. für Wachs: 9,4 qmm-Sekunden) läfst sich physikalisch auf die mannigfaltigste Weise erreichen, denn es gibt zahllose Gruppen von Oberfläche mal Zeit, deren Produkt 9,4 qmm-Sekunden ausmacht. Allein nur ein kleiner Teil dieser Werte des Minimum perceptibile vermittelt mir wirklich die gewünschte Geruchsempfindung. Das sei markant an den extremen rechnerischen Beispielen dargetan:

94 qmm	×	0,1 Sekunde	=	9,4 qmm-Sek. (ZWAARDEMAKER)
9,4 qm	×	1 Sigma	=	9,4 qmm-Sek. (errechnet.)
9,4 qmikron	×	16 Min. 40 Sek.	=	9,4 qmm-Sek. (errechnet.)

Man stelle sich vor, dafs man eine Geruchsempfindung eben bemerkt, wenn die Menge des Minimum perceptibile auf einen Luftstrom von fast 17 Minuten Dauer verteilt ist. Diese Extreme lehren, dafs es nicht genügt, die physikalischen Werte zu bestimmen, sondern Volumen, Dauer und Zahl der Atemzüge sind damit in Einklang zu bringen. In diesem Bereiche

haben wir auch die Abweichungen der Zwaardemakerschen Messungen voneinander zu suchen.

Zwaardemakers „Diffusion der Gerüche".

Bisher handelte es sich um Teilchen, die passiv von einem Atemstrom fortgeführt wurden; etwas anderes liegt vor, wenn sie sich in ruhiger Luft von selbst durch Diffusion fortbewegen, weshalb Zwaardemaker sich weiter die Frage vorlegt: „Wie verhalten sich nun die riechenden Partikelchen, nachdem sie von der Geruchsquelle, gleichgültig ob von harten Körpern oder von Flüssigkeiten, in die Luft übergegangen[1]?" Und er sucht „in diese Sache etwas mehr Klarheit zu bringen durch Experimente über die Diffusion der Gerüche".[2]

Dazu verwendet er[3] Röhren von verschiedener Länge und von 4 cm Durchmesser; an deren einem Ende befindet sich der Riechstoff, am anderen Ende riecht die Vp. Bei Röhren von geringerer Weite als 4 cm erreichte er keine übereinstimmenden Ergebnisse, was er der ungleichen Adhäsion zuschreibt. In anderen Versuchen wurde der Riechstoff in einen geschlossenen Kasten gehängt, der einen Ausschnitt für die Nase trägt.[4] Die Diffusionszeit des Geruches ist dann die Zeit, die nach der Exposition verfliefst, bis sich eine Geruchsempfindung einstellt.

Diesen Messungen legt er die Hypothese zugrunde, dafs sich Geruchsreize in Glasröhren mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortpflanzen. Er formuliert das ausdrücklich: „Wir unterscheiden scharf im Vorhergehenden zwischen der Diffusion der Riechstoffe und der Geschwindigkeit, mit welcher ein Geruchsreiz sich fortpflanzt. Unter ersterer verstehen wir die Verbreitung der Moleküle des Stoffes, gleichgültig ob sie dicht genug aneinander gehäuft sind, um Geruchsempfindungen auszulösen oder nicht; unter letztgenannten hingegen die Weiterbeförderung dieser Moleküle in so grofser

---

[1] Zwaardemaker, a. a. O., S. 30.

[2] a. a. O. S. 31.

[3] a. a. O. S. 31 ff.

[4] Da die gröfste Ausmessung des Kastens 47 cm beträgt, ist nicht klar, wieso die Kurven 100 cm ausgezeichnet sind.

Menge und in so beträchtlicher Dichtigkeit, dafs sie mit einem normalen Sinneswerkzeug gerochen werden können. Da erst durch letzteren Umstand die Riechstoffe zu Gerüchen im engeren Sinne werden, können wir der Kürze halber auch von der Weiterbeförderung oder Fortpflanzung der Gerüche durch Diffusion sprechen. Wir wissen also, dafs die Geschwindigkeit, womit diese Fortpflanzung der Gerüche in zylindrischen Räumen ohne etwaige Störung durch Adhäsion oder Luftströmungen vor sich geht, ausschliefslich durch Diffusion geschieht. Die Schnelligkeit ist gleichmäfsig in allen Teilen der Bahn, mit Ausnahme in grofsen Entfernungen von der Riechquelle. Wir begehen daher keinen Irrtum, wenn wir diese gleichmäfsige Fortpflanzungsgeschwindigkeit in zylindrischen Räumen als ungefähr gleich mit der anfänglichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit betrachten, mit welcher ein Geruch von einer Fläche ausgehend bei vollkommener Windstille sich in der freien Luft verbreitet. Dadurch erhält das in einem besonderen Falle gewonnene Ergebnis allgemeinere Bedeutung, nämlich als Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Geruches."[1] „Dafs Riechreize in Röhren sich durch Diffusion mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortpflanzen",[2] glaubt er durch seine Versuche bestätigt zu haben: „die Schnelligkeit ist gleichmäfsig in allen Teilen der Bahn, mit Ausnahme in grofsen Entfernungen von der Riechquelle." In Parallelversuchen mit Rohren von geringerer Weite als 4 cm fielen seine Zahlenwerte kleiner aus, was er der Adhäsion an den Wandungen zur Last legt.

Die Betrachtung Zwaardemakers betrifft einen summarischen Effekt, den es in seinen einzelnen Faktoren klarzustellen gilt, um den Irrtum herauszufinden. Das Molekül diffundiert umso schneller, je geringer die Dichte ist; je mehr Moleküle bereits vorhanden sind, desto öfter prallen die Moleküle aneinander. Bringt man eine riechende Oberfläche an die eine Rohröffnung, so befindet sich unmittelbar über der riechenden Oberfläche eine nahezu gesättigte Schicht gasförmiger Duftpartikel, was Zwaardemaker seinerseits ebenfalls feststellt. Diese Schicht wandert nun keineswegs geschlossen und mit

[1] a. a. O. S. 37. [2] S. 33.

gleichförmiger Geschwindigkeit durch das Rohr, so daſs ich sie hernach am andern Rohrende vollständig mit einem Atemzug aufsaugen kann. Vielmehr bewegen sich die einzelnen Moleküle dieser Schicht mit verschiedenartiger Geschwindigkeit fort, so daſs sich im Rohre eine Anzahl von Schichten bildet, deren Konzentration in der Diffusionsrichtung abnimmt. Je gröſser der Abstand einer Schicht von der Riechoberfläche ist, desto geringer ist die Duftkonzentration dieser Schicht. Die riechende Oberfläche ihrerseits sendet jedoch nicht lediglich eine Schicht aus, sondern sie läſst dauernd neue Teilchen frei werden. Allein die schon freigewordenen Partikel, die sich irgendwo bereits im Rohre befinden, nehmen einen Einfluſs auf das Freiwerden und auf die Fortbewegung der ihnen nachfolgenden Moleküle. Wir stellten ja fest, daſs die Verdampfungsgeschwindigkeit von einem maximalen Anfangswert ständig abnimmt, um bei erreichter Sättigung null zu werden. Zu einer Sättigung wird es im offenen Rohre freilich nicht kommen, da ja dauernd Teilchen durch die Rohröffnung austreten; vielmehr gilt hier der Stefansche Satz: die Verdampfungsgeschwindigkeit ist umgekehrt proportional dem Abstand der Riechoberfläche vom offenen Rohrende.

Während Zwaardemaker annimmt, daſs Geruchsreize (also die „Moleküle in so groſser Menge und in so beträchtlicher Dichtigkeit, daſs sie mit einem normalen Sinneswerkzeug gerochen werden können") sich in Röhren mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortpflanzen, behaupte ich, daſs die Fortpflanzung um so langsamer ausfällt, je länger das Rohr ist.

Worauf stützt sich nun Zwaardemakers Behauptung, daſs Geruchsreize sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortpflanzen? Er unternahm eine Anzahl von Versuchen mit verschieden langen Röhren, und deren Ergebnisse trug er in ein Koordinatensystem ein, dessen Abszissenachse die benutzte Rohrlänge und dessen Koordinatenachse die Zahl der nötigen Sekunden angibt. Verband er die verschiedenen Werte, so bekam er (annähernd) eine Gerade: „die Kurven verlaufen, wie ersichtlich, nur äuſserst wenig gekrümmt. Man muſs daher im allgemeinen schlieſsen, daſs Riechreize in Röhren sich durch Diffusion mit gleichförmiger Geschwindigkeit fort-

pflanzen." Weil die Werte auf einer Geraden liegen, glaubt er, der Geruchsreiz pflanze sich geradlinig oder gleichförmig aus. Das ist nicht zutreffend. Er hätte nur dann recht, wenn gleichen Abszissenzuwüchsen gleiche Koordinatenzuwüchse entsprächen, und das trifft bei seinen Kurven nicht zu.[1]

Ich gebe einige Werte der ZWAARDEMAKERschen Diffusionskurven an:

Bergamottöl braucht für 30 cm Weg im Rohr 18 Sekunden. Hätte er recht, so müſste wegen der gleichförmigen Fortpflanzung die doppelte Rohrlänge auch die doppelte Zeit, also 36 Sekunden beanspruchen. Tatsächlich vermerkt er: 60 cm wird zurückgelegt in 85 Sekunden, 85 cm in 300 Sekunden.

Talg: 40 cm wird zurückgelegt in 30 Sekunden, aber 80 cm, also die doppelte Entfernung, braucht nicht die doppelte Zeit, nämlich 60 Sekunden, sondern 80 Sekunden, und 110 cm Weg beansprucht 120 Sekunden.

Äthyläther: 40 cm wird zurückgelegt in 5 Sekunden; 85 cm in 20 Sekunden; 120 cm in 30 Sekunden; 150 cm in 45 Sekunden.

Wachs: 10 cm wird zurückgelegt in 3 Sekunden; 20 cm in 10 Sekunden; 30 cm in 18 Sekunden; 40 cm in 24 Sekunden; 50 cm in 37 Sekunden; 70 cm in 65 Sekunden.

ZWAARDEMAKER hat also richtige Versuchszahlen falsch gedeutet; seine Werte beweisen meine Behauptung, daſs die Fortpflanzung der Gerüche sich mit zunehmender Entfernung verlangsamt, und sie widerlegen seine eigene Aufstellung, daſs die Fortpflanzung gleichförmig sei. ZWAARDEMAKERS Irrtum besteht darin: wenn auch die Koordinatenwerte auf einer Geraden liegen, so vermag doch nur der Anstieg der Geraden darüber Auskunft zu geben, welche Proportion zwischen Weglänge und Zeitdauer herrscht.[2]

---

[1] Das merkt auch LARGUIER DES BANCELS an. (Le goût et l'odorat. S. 48. Paris 1912. — Abdruck aus *Archives de Psychol.* 10, S, 1—46. 1911.) Den zahlreichen übrigen Autoren, die ZWAARDEMAKER zitieren, ist dieser Fehler entgangen.

[2] An anderem Orte (Die WINKLERsche Beziehung zwischen innerer Reibung und Gasabsorption. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 57 (2), S. 252. 1906) zeigte ich, daſs es auch nicht gleichgültig ist, ob man die Pro-

Zwischen dem ersten Grenzfall, dafs schon im ersten Zeitmoment eine gesättigte Schicht das Rohr passiert, und dem zweiten Grenzfall, dafs nie ein Teilchen das Rohr verläfst, liegen zahllose Gerade. Unter allen diesen sind einige dadurch ausgezeichnet, dafs sie die gleichförmige Fortpflanzung abbilden. Damit das der Fall ist, mufs dem Wert des nfachen Weges auch die nfache Zeit entsprechen. Solche Gerade suchen wir vergebens bei ZWAARDEMAKER.

Diese Diffusion der „Gerüche" verquickt physikalische, physiologische und psychologische Gröfsen zu einer einzigen Mafszahl. Aus dem erreichten Wert läfst sich deshalb nichts auf die mitwirkenden physikalischen, physiologischen und psychologischen Faktoren im einzelnen schliefsen. Haben wir:

1. ein Riechgas von schneller Diffusion, aber geringer Reizkraft,

2. ein Riechgas von langsamer Diffusion, aber grofser Reizkraft,

so ist es leicht möglich, dafs beide mit dem gleichen Zahlenwert bedacht werden. Das erste Gas diffundiert schnell, allein es mufs sich erst allmählich eine gröfsere Konzentration ansammeln, damit ich es wahrzunehmen imstande bin; das zweite Gas wird schon in den geringsten Mengen gerochen, allein diese Mengen diffundieren überaus langsam. Dafs Molekulargewicht, Flüchtigkeit und physiologische Reizkraft sich in der Gröfsenordnung nicht immer decken, lehrt schon der Fall des absoluten Alkohols: er ist sehr flüchtig, hat aber nicht die entsprechende physiologische Reizkraft. Obwohl also Reizkraft und Diffusionsgeschwindigkeit oft entgegengesetzt sind, fällt die Zeitdauer bis zum Eintritt der ebenmerklichen Empfindung in den beiden genannten Fällen manchmal gleich oder doch sehr ähnlich aus; da ZWAARDEMAKER nur das Produkt fafst, entgehen ihm die eigentlichen Faktoren.

Wie schon COHN[1] bemerkte, sind auch die von ZWAARDEMAKER verwendeten Stoffe denkbar ungünstig. Erstens wählte

portionalität bezieht einerseits (wie ZWAARDEMAKER) auf die Werte: 0. bis 1. Sekunde, 0. bis 2. Sekunde, 0. bis 3. Sekunde usf. oder andererseits auf die Werte: 0. bis 1. Sekunde, 1. bis 2. Sekunde, 2. bis 3. Sekunde usf.

[1] GEORG COHN, Die Riechstoffe. S. 177. Braunschweig 1904.

er geruchlose Körper wie Paraffin, Hammeltalg usf., die in reinem Zustande gar nicht riechen, vielmehr erst, wenn sie verdorben oder ranzig wurden. Wie weit dieser Ranziditätsprozefs gediehen war, das ist nicht zu ersehen. Wiederholungen oder Vergleichsversuche schliefsen sich somit aus. Zweitens nimmt er Stoffe oder offizinelle Körper, die je nach Herkunft und Alter verschiedenartig und verschieden stark riechen, wie Glyzerinseife, Bienenwachs, Kautschuk, Juchtenleder usf.[1]

Vergleicht man endlich die verschiedenen Tabellen Zwaardemakers untereinander, so findet man denn auch, dafs sie nicht zusammenstimmen. Das eine Mal rangiert Talg vor Paraffin, dann wieder umgekehrt, ähnlich das Wachs usf. Ich gehe hier auf dieses und anderes nicht ein, weil ich nicht alle Fehler Zwaardemakers aufzeigen, sondern nur freie Bahn schaffen will.

Zwaardemakers Olfaktometer.

Dieser Geruchsmesser besteht aus einem beiderseits offenen Riechrohr, dessen eines Ende B sich zur Einführung in oder an die Nase aufwärts biegt, und in dessen anderes Ende eine Millimetereinstellung eingeätzt ist. Über dieses graduierte Ende läfst sich ein beiderseits offener Tonzylinder derart schieben, dafs er sich als Mantel von aufsen an das Riechrohr schmiegt und dort hin und hergeschoben werden kann. Dieser Zylinder besteht aus einem porösen Ton, der mit Riechstofflösung durchtränkt wird. Hat man den Zylinder restlos auf das Riechrohr gestülpt, so kann man durch das Riechrohr natürlich nichts riechen, weil die ganze riechende Fläche verdeckt ist. Das wird erst möglich, wenn der Zylinder etwas

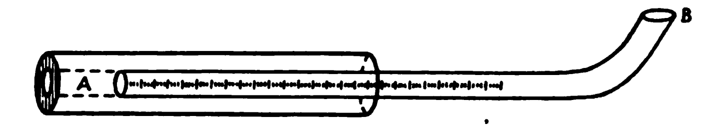


Fig. 7.

[1] L. Goldzweig, Beiträge zur Olfaktometrie. Berner Diss. 1896. *Arch. f. Laryng. u. Rhinol.* 6, S. 137—153, 1897, arbeitete in dieser Weise mit Salben von Jodoform, Sandelöl, Moschus.

über das graduierte Ende des Riechrohres hinaussteht: das graduierte Riechrohrende mündet ja jetzt in einen Hohlraum A, den das überstehende Zylinderende bildet, und in den es duftende Teile hineinschickt. Je nachdem man den Zylinder mehr oder weniger weit über das Riechrohrende schiebt, wird eine mehr oder weniger grofse duftgetränkte Innenfläche des Tonzylinders exponiert.

„Das Minimum perceptibile ist dann in rein physischen, genau mefsbaren Gröfsen ausgedrückt. Diese Gröfsen sind: 1. die Länge, bis zu welcher der olfaktometrische Zylinder herausgeschoben wird, 2. die Konzentration der als Geruchsquelle angewendeten Lösung."[1]

Beide Gröfsen mufs ich anfechten. Wohl kennt man die Länge, bis zu der der Zylinder herausgeschoben wird, aber damit befindet sich die Riechquelle noch nicht stets in gleichem Abstand vom Sinnesorgan, wie ZWAARDEMAKER behauptet. Steht nämlich der Zylinder 1 mm über das Riechrohrende vor, so ist die Geruchsquelle 0 bis 1 mm + Riechrohrlänge vom Sinnesorgan entfernt; steht der Zylinder hingegen 100 mm über das Riechrohrende vor, so ist die Riechquelle 100 bis 0 mm + Riechrohrlänge von Sinnesorgan entfernt. 100 mm Diffusionsstrecke mehr oder weniger machen nach ZWAARDEMAKERS Diffusionsbestimmungen ein Mehr von 1 bis 11 Sekunden aus. Eine solche Gröfse darf man wegen der kurzen Expositionszeit nicht vernachlässigen. Atmet er jedesmal hingegen den ganzen Luftinhalt des Olfaktometers ein, so nehmen die Riechteilchen, die von den (vom Sinnesorgan) entferntesten Oberflächenstellen herkommen, einen Einflufs auf das Freiwerden der (dem Sinnesorgan) näher gelegenen Oberflächenteilchen.

Zweitens kenne ich sehr wohl die Konzentration der angewendeten Lösung. Das hindert aber nicht, dafs diese Lösung einmal sehr viele Teile, das andere Mal wenige aussenden kann, und ferner: dafs ich davon entweder sehr viel, oder sehr wenig einatmen kann. An einer verdünnten Lösung riecht man unwillkürlich länger und stärker, wie schon VALENTIN aufklärte; deshalb ist die absolute Zahl der eingeatmeten

[1] ZWAARDEMAKER, a. a. O. S. 88.

Riechmoleküle meist bedeutend größer, als wenn eine dichtere Lösung vorliegt. Um etwas auszumachen, muſs vielmehr auch das Volum berücksichtigt und die verflossene Diffusionszeit gemessen werden. Beides unterläſst ZWAARDEMAKER.

Da das Volumen des Apparates nicht geschlossen ist, besteht keine Garantie, daſs Duftteilchen nur in der Richtung auf die Nase zu, und nicht auch in entgegengesetzter Richtung diffundieren (ob nur während der Pausen und des Ausatmens, oder auch während des Einatmens, das hängt von der Stärke des Atemzugs ab). Es diffundieren auf alle Fälle Teilchen aus dem offenen Rohre in die Zimmerluft und werden durch den nächsten Atemzug, der ja Zimmerluft ins Rohr saugt, ganz oder teilweise zurückgerissen. Langsamer diffundierende Moleküle werden hierbei quantitativ zahlreicher zurückgeholt als schnelldiffundierende, so daſs sich auch hier wieder ein fälschender Ausgleich zwischen langsam und schnell diffundierenden Teilchen einschleicht. Diese in die Zimmerluft entwichenen und wieder ins Rohr zurückgesaugten Teilchen addieren sich nicht lediglich zu den neu freiwerdenden Molekülen, sondern sie nehmen einen Einfluſs auf das Freiwerden der übrigen Teilchen. Bei diesem Fehler spielt die verflossene Zeit die gröſste Rolle.

Auſserdem können Riechpartikel von der äuſseren Oberfläche des Zylindermantels ins Zimmer wandern; ein bestimmter Prozentsatz von ihnen wird beim Aspirieren in den Olfaktometer hineingerissen. Er arbeitet also nicht mit riechender Oberfläche und reiner Luft, sondern mit riechender Oberfläche und duftgeschwängerter Luft. Praktisch hat er das selbst bemerkt, denn sogar er sah sich genötigt, vor die Nase der Vp. einen Schutzschirm gegen diese in der Zimmerluft schwebenden Teile anzubringen.

Bei der Bewertung der Genauigkeit und der Fehlergröſse darf man auch nie vergessen, daſs dem im Zahlenwert unbedeutend erscheinenden einen Längenmillimeter des Olfaktometers stets etwa 25,1 mm^2 Riechoberfläche und 50,26 mm^3 oder $^1/_{20}$ cm^3 dufterfülltes Volum entsprechen.

Auſserdem verfertigte er sich Zylinder aus festen Riech-

stoffen (auch mit Paraffin getränkt), endlich wählte er Zylinder aus Filtrierpapier, das durch Metallgaze gestützt wird.

Ist nun der Effekt, den mein e r s t e r A t e m z u g erreicht, identisch mit dem Effekt, den mein z w e i t e r o d e r d r i t t e r Atemzug erzielt? Das wäre nur möglich, wenn sich unter den Versuchsbedingungen ein stationärer Luftstrom einstellt, so daſs in jeder Zeiteinheit gleich viel Moleküle den Querschnitt der Rohröffnung verlassen.

Ein stationärer Zustand ist von der Zeit unabhängig; er tritt ein, wenn der Partialdruck an den beiden Enden des Rohres (oder Kastens) konstant gehalten wird. Sind A und B zwei Querschnitte, die den Abstand dx voneinander haben, so strömt in diesem Falle in den Querschnitt A soviel ein, als im Querschnitt B austritt. Für diese stationäre Wanderung würde der Ausdruck der erwähnten Fickschen Gleichung (vgl. S. 33) sich folgendermaſsen verhalten:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = 0.$$

Ist der Partialdruck am einen Ende des Rohres = 0, am anderen Ende des Rohres = P, ist ferner L die gesamte Länge des Rohres, so ist für:

$$x = 0, \quad p = P$$

und für:

$$x = L, \quad p = 0.$$

Da wir es mit einer linearen Funktion zu tun haben, lautet die stationäre Wanderung:

$$kp = ax + b,$$

wobei a und b Konstanten der Grenzbedingungen sind:

$$b = kP \text{ und } a = -\frac{kP}{L}.$$

Das Ficksche Gesetz lautet dann:

$$p = P\left(1 - \frac{x}{L}\right).$$

Daſs Zwaardemaker durch bloſses Aspirieren diesen stationären Zustand nicht erhält, liegt auf der Hand. Überdies bildet er vier kymographisch aufgenommene Aspirationskurven ab[1]; sie beweisen, daſs er es n i c h t mit einem stationären Zustand, auch nicht mit einem regelmäſsigen Bewegungszustand zu

[1] a. a. O. S. 200 f.

tun hat, sondern mit höchst unregelmäßsigen Zuständen, verbunden mit Luftverdünnungen, was er an dieser Stelle übrigens zugibt.

Deshalb gilt für ihn als Norm der allererste Atemzug bei frisch gereinigtem Olfaktometer und neu exponierter Oberfläche. Der einzelne Atemzug sollte bei der Bestimmung der „genetischen Einheit" an dem geschilderten Kästchen ruhig und konstant 1,5 bis 2 Sekunden andauern; bei kymographischer Registrierung zeigte sich ein Wert von mindestens 1 Sekunde. Am Olfaktometer geschieht die Atmung, „während das andere Nasenloch und die hintere Hälfte des zum Riechen bestimmten Nasenloches offen bleiben, auf sehr verschiedene Weise. Das eine Mal schnell, plötzlich und oberflächlich, das andere Mal langsam, allmählich und tief. Diese Unvollkommenheit ist nur scheinbar ein Fehler, denn die Art und Weise, nach welcher man beim Riechen aspiriert, mufs fortwährend geändert werden, je nach der Reizintensität und der Diffusionsgeschwindigkeit des Riechgases, welches man beobachten soll. Die Vp. sucht unbewufst die günstigsten Bedingungen, ebenso wie sie mit dem Auge beim Fixieren die richtige Akkommodation findet."

Jeder Riechstoff besitzt nach seiner chemischen Natur eine andere Verdampfungs- und Diffusionsgeschwindigkeit; dafs sich aber die Art der Atmung bei der Bestimmung der Reizschwelle unbewufst den objektiven Zahlenwerten entsprechend gestaltet, das ist unmöglich. Regulierungen des Einatmens treten nur auf, wenn nach dem Erlebnis der Reizschwelle die Empfindungsintensität merklich nachläfst oder zunimmt. Habe ich das Minimum noch nicht erreicht, so weifs ich nicht, ob sich dichte Riechgasschwaden hinten im Apparat befinden, deren langsame Diffusionsgeschwindigkeit ich durch kräftigeres Atmen ausgleichen soll, oder ob sich schnell diffundierende Moleküle schon nahe an meiner Riechschleimhaut befinden.

Tatsächlich wäre aber ein stationärer Zustand am Zwaardemakerschen Olfaktometer zu erreichen; wenigstens garantiert ihn die Physik: man braucht nur alle im Zeitdifferential freiwerdenden Partikel aufzusaugen, indem man den ganzen Luftinhalt des Olfaktometers rasch einatmet. Der

Riechzylinder wird so lange kontinuierlich verschoben, und die verdampfenden Teilchen werden jeweils sofort eingeatmet, bis die Reizschwelle auftritt. Die Zentimeterstellung des Riechzylinders ergibt dann den gesuchten Wert.

In neuerer Zeit umgab ZWAARDEMAKER seinen Olfaktometer mit einer metallenen Schutzhülse, die jedes Ausströmen der Duftteile in die Zimmerluft verhütet. Da sich die aus dem Geruchsmesser herausgesaugte Luft nur durch die einzige Öffnung, die Öffnung des Riechrohres an der Nase, ersetzen kann, bilden sich dann allerdings Luftwirbel.

ZWAARDEMAKERS Präzisionsolfaktometer.

In jüngster Zeit mäfsigte sich die anfänglich so heftige Polemik im Gebiete der Geruchsmessung zu einer grofsen Versöhnlichkeit. ZWAARDEMAKER gab entgegen seiner früheren Behauptung (vgl. oben 74, S. 420f.) zu, dafs konzentriertes Vanillin riecht.[1] Er erwähnt — entgegen seiner Kompensationstheorie der Mischgerüche —, dafs sein Schüler HERMANIDES keine einzige völlige Geruchsaufhebung fand. Dem ehemals bekämpften WEBER-FECHNERschen Gesetz schreibt er nun eine Gültigkeit zu. Und über seinen Olfaktometer urteilt er jetzt: „wenn man bei der Benutzung des Olfaktometers in natürlicher Weise riecht, übt der Aspirationsmodus einen unberechenbaren Einflufs auf das Resultat aus".[2] Während früher die Olfaktometerbedingungen erschöpft waren 1. durch die Zylinderlänge, 2. durch die Konzentration der Riechlösung, formuliert er nun[3]:

$$\text{Reizgröfse} = \text{Konstante} \cdot \frac{\text{Zylinderlänge} \cdot \text{Umkreis der duftenden Fläche}}{\text{Lufttransport pro Sekunde.}}$$

Um diese nötigen Gröfsen zu bestimmen, reicht natürlich der alte Olfaktometer nicht aus, und so wurde ein neuer Präzisionsolfaktometer[4] nötig. Hier sind vier Apparate hintereinander geschaltet: 1. der alte Olfaktometer. Er mündet in 2. einen beiderseits durch Hähne verschliefsbaren, 100 ccm fassenden Glasbehälter. Dieser wieder steht in Verbindung

[1] Handbuch der physiol. Methodik. 3 (1), *Sinnesphysiol.* 1 S. 48.

[2] a. a. O. 73.

[3] a. a. O. 70f.

[4] a. a. O. 73ff.

mit 3. einem Luftstrommesser[1], und an ihn schliefst sich 4. eine Wasserstrahlpumpe oder ein elektrisch betriebener Ventilator an. Wird die Pumpe oder der Ventilator in Tätigkeit gesetzt, so wird duftgetränkte Luft aus dem Olfaktometer durch den Glasbehälter und dann durch den Luftstrommesser hindurch gesaugt; der Duft verläfst die ganze Apparatur im Wasserstrahl oder mit der Ventilation. Das Riechgas kommt also an einer Stelle aus dem Apparat heraus, die sich nicht zum Einatmen bei Messungen eignet. Wo riecht die Vp. nun? Nachdem das Riechgas einige Zeit durch den ganzen Apparat strömte, werden die Hähne des (oben unter 2. genannten) Glasbehälters geschlossen, und an diesem Glasbehälter riecht die Vp., nachdem ein Hahn wieder geöffnet wurde. Mit anderen Worten: wir sind wieder bei der alten Riechflasche VALENTINS angelangt. Brachten jedoch VALENTIN und seine Nachfolger genau abgewogene Riechstoffmengen in die Riechflasche zur Verdunstung, um absolute Gewichts- oder Volumzahlen des Minimum perceptibile zu erhalten, so erreicht ZWAARDEMAKER nur relative Werte, die immer von der Zylinderlänge des Olfaktometers und von der Geschwindigkeit des Luftstromes abhängig bleiben. Ob man der einfachen und direkten Gewichts- resp. Volummethode mittels der Riechflasche den Vorzug gibt, oder der umständlicheren ZWAARDEMAKERschen Anordnung, das hängt davon ab, ob man der Präzisionswage eine gröfsere Genauigkeit zuschreibt, oder dem Olfaktometerzylinder. Die Physiologie und Psychologie der Sinne stimmt sich natürlich ganz auf absolute Werte ab, und sie wird überall relative Werte zu vermeiden suchen, die sich aber für klinische Prüfungen vielleicht empfehlen.[2]

---

[1] ZWAARDEMAKER, *Arch. f. Physiol.* 1912. Suppl. S. 417. — *Zeitschr. f. Instrumentenkunde* S. 17. 1908.

[2] ZWAARDEMAKER, Sur la norme de l'acuité olfactive (Olfactie). *Arch. Néerl.* **25**, S. 131—148. 1892. — ZWAARDEMAKER und REUTER, Qualitative Geruchsmessung. *Arch. f. Laryng.* **4** (1), S. 55—65. — REUTER, Demonstration eines speziell zu klinischen Zwecken bestimmten Riechmessers. 70. Vers. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte. Leipzig. Verhandl. 2 (2), S. 311. 1897. — F. H. QUIX, Olfaktometrische Untersuchungsmethoden. *Intern. Zentralbl. f. Ohrenheilk.* **3** (2), S. 57—71. 1904. — E. ESCAT, Rhinométrie clinique. *Bull. de laryng., otol. et rhinol.* **11**, S. 163—168. 1908.

Zylinder-Olfaktometer.

Henry[1] wählt statt des offenen Tonzylinders einen unten geschlosssenen Papierzylinder. Wird dieser über das Riechrohrende geschoben, so entsteht ein geschlossenes Volum, das nur durch seine Kommunikation mit dem Riechrohr, also nach der Nase hin, offen steht. Das Riechrohr wird mit gegabeltem Ansatzstück in beide Nasenlöcher eingeführt. Der ganze Apparat geht durch einen Kork in eine Flasche mit Riechflüssigkeit, und zwar mündet der Papierzylinder in der gesättigten Gasphase des Riechstoffes. Hier diffundieren Duftteilchen durch die poröse Papiermembran in den Apparat hinein. Jede einzelne Einatmung soll das ganze Luftvolum des Olfaktometers aufsaugen. Während des Versuches wird der Papierzylinder so lange langsam verschoben, das duftende Luftvolum des Apparates also so lange verändert, bis die ebenmerkliche Geruchsempfindung auftritt.

Über die Berechnungen erhob sich ein Streit mit Passy.[2] Er beanstandet: Henry bestimmte die Diffusion durch das Papier mit Parallelversuchen an freier Luft, doch seien dort die Konzentrationsverhältnisse nicht identisch mit denen des Apparates. Auch ändere Henry das Volumen im Laufe des Versuches. Gerade in diesem Punkte stimmt Zwaardemaker[3] den Ausständen Passys zu.

Wählt Henry eine einwandfreie Diffusionsmembran, und gestaltet er die Ausmessungen des Apparates etwas kleiner, so dafs man alle duftgetränkte Luft heraussaugen kann, dann steht dem nichts im Wege, aus Volum und Diffusion die Milligramme des Minimum perceptibile zu berechnen. Werden jedesmal alle im Zeitdifferential in den Geruchmesser herein-

[1] Charles Henry, Olfactomètre fondé sur la diffusion à travers les membranes flexibles. *Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* Febr. 1891. — Les Odeurs et leur mesure. *Rev. scientif.* **49**, (3), S. 65—76. 1892. — L'olfactométrie et la physique des vapeurs. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* Nouv. Sér. **4** (5), S. 97—103. 1892. — Les odeurs. Demonstrations pratiques avec l'olfactomètre et le pèse-vapeur. 68 S. A. Hermann, Paris 1892.

[2] J. Passy, *Compt. rend. des Séances de la Soc. de Biol.*, 30. Jan., 6. u. 20. Febr. 1892. — C. Henry, *ebenda* **114** (8), S 437—439. 22. Febr. 1892.

[3] Zwaardemaker, a. a. O. S. 96.

diffundierenden Duftteilchen sofort durch Einatmen weggesaugt, dann herrscht ein stationärer Zustand im Sinne der allgemeinen Gesetzmäfsigkeit DALTONS. Wenn man diese Möglichkeit physikalisch zugibt, so ist damit freilich noch nichts über die praktische Genauigkeit und Bequemlichkeit dieser Methode ausgemacht. Mir selbst stand kein solcher Apparat zur Verfügung.

ONODI[1] hängt in einen Zylinder mitten einen Wattebausch hinein, der vorher in eine Riechstofflösung getaucht wurde. Die Konzentration dieser Riechstofflösung verpflichtet natürlich keineswegs eindeutig dazu, dafs der getränkte Wattebausch hernach eine hieraus berechenbare Konzentration von Duftteilchen in den Zylinderraum schickt, wenn man die Sättigung nicht abwartet.

Messung nach der Gewichtsmethode.

Im folgenden gebe ich ein Verfahren an, das die Methode VALENTINS bequemer und fehlerfreier gestaltet. Die gröfste Fehlerquelle lag ja dort darin, dafs der Verdünnungsprozefs unter Unausgeglichenheiten litt.

Eine beliebige Zahl WOULFFscher Flaschen wird nebeneinander oder im Kreise (analog dem Kolonnenapparat zur

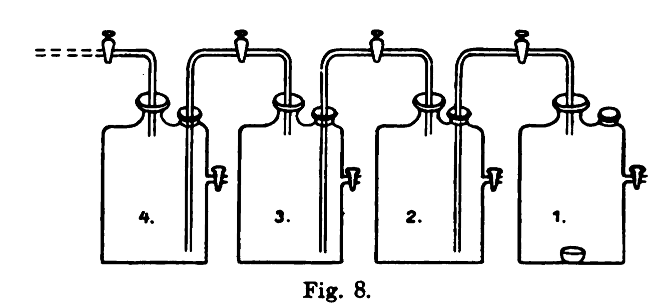


Fig. 8.

fraktionierten Destillation) geordnet. Jede Flasche trägt an der Seite einen Hahn, nach dessen Öffnung man an der Flasche riechen kann. Alle Bestandteile, auch die Rohre und Stöpsel sind aus Glas; solche Gefäfse sind aus der Chemie hinlänglich bekannt. Der abgewogene Riechstoff wird in die

[1] ONODI, Ein Olfaktometer für die Praxis. *Arch. f. Laryng.* **14** (1), S. 185. — Vgl. R. STEVANI, *Arch. ital. di Otol.* **16**, S. 301. 1905.

erste Flasche gegeben und die Flasche darauf allseitig verschlossen. Da alle Hähne zu sind, kann sich der Riechstoff nur in der ersten Flasche verbreiten. Eine Verdünnung auf die halbe Konzentration tritt durch Öffnen des Verbindungshahnes mit der zweiten Flasche ein. Jetzt verbreitet sich der Riechstoff in der ersten und zweiten Flasche, wobei man erst die Einstellung des Gleichgewichtes abwartet. Nun wird der Verbindungshahn zwischen der ersten und zweiten Flasche geschlossen, hingegen derjenige zwischen der zweiten und dritten Flasche geöffnet. So fortschreitend erhält man zuletzt lauter abgeschlossene Riechflaschen von der Konzentration 1, $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$ usw.

Ordnet man die Flaschen derart im Kreise an, daſs die letzte Flasche wieder mit der ersten in Verbindung steht, so lassen sich alle Zwischenkonzentrationen durch nochmaliges und weiteres Verdünnen im Kreise herum erreichen, wie man leicht berechnen kann. So bekommt man etwa in den Flaschen die Konzentrationen: $^{17}/_{32}$, $^{33}/_{64}$ usf. Durch Verbindungsrohre übers Kreuz (mit Hilfe eingeschmolzener Dreiweghähne usf.) lassen sich noch kleinere Konzentrationsunterschiede erreichen. Allein der Psycholog wird mit der gewöhnlichen Kreisanordnung auskommen. Um die Bildung verschiedener Konzentrationsschichten in den Flaschen rasch zu beseitigen, empfiehlt sich ein eingelassener Rührer.[1] Die Adhäsion an den Wandungen kann niemand vermeiden, der mit Gefäſsen arbeitet. Man mag sie aber immerhin in Rechnung setzen, wobei ich besonders auf die Arbeit von P. Mühlfarth[2] hinweise; nötig ist das jedoch nicht.

Messung nach der Volummethode.

Hier brauchen wir lediglich die Apparate der chemischen Gasvolumetrie zu übernehmen, was merkwürdigerweise bisher noch nie geschah. Ein durch Sperrflüssigkeit abgeschlossenes Maſsrohr (Bürette) genügt schon. Unter den bestehenden Modifikationen scheint mir der Apparat „zur Messung unbekannter Gasvolumina“ der bequemste.

---

[1] Vorschlag von Herrn Professor Dr. Lorenz.

[2] P. Mühlfarth, *Drudes Ann.* 3. S. 328. 1900.

Zwei kommunizierende Rohre stehen in einem Wassermantel. Das eine Rohr (Bürettenrohr oder Riechrohr) dient zur Aufnahme des Riechgases und ist oben durch einen Hahn verschliefsbar; das zweite Rohr (Niveaurohr) steht oben mit der Atmosphäre in Verbindung und regelt den Druck. Beide Rohre müssen dasselbe Lumen besitzen, damit die Kapillarität fortfällt.

Die Temperatur ist leicht konstant zu halten, umschliefst doch Wasser die Rohre. Zeigt der Thermometer (in der Figur: rechts oben im Gefäfs) eine leise Temperaturschwankung, so treibt man einige Luftblasen durch einen Druck auf den Gummiball (in der Figur: links); diese Luftblasen dienen als Umrührer des Wassers. Wem das nicht genügt, der schicke einen konstanten Wasserstrom durch das Mantelgefäfs oder stelle den ganzen Apparat in einen Thermostaten. In der Praxis wird man meist alle Temperaturvorrichtungen beiseite lassen dürfen.

Fig. 9.

Die beiden Rohre kommunizieren noch mit einem offenen Behälter, der gehoben und gesenkt werden kann. Bei der Ablesung am kalibrierten Riechrohr mufs der Meniskus in beiden Rohren wie auch im kommunizierenden Gefäfse gleich sein.

Als Sperrflüssigkeit (in der Figur schwarz ausgefüllt) dient Wasser, Glyzerin, meist jedoch wie auch bei der chemischen Gasanalyse Quecksilber. Dieses hat nämlich nur angenehme Eigenschaften: sein Dampfdruck ist unmefsbar klein, auch löst es Gase nur in verschwindendst kleinem Mafse, das für Geruchsversuche vernachlässigt werden darf. Über alle Einzelheiten unterrichten die Tabellen von Landolt-Börnstein.[1]

[1] Landolt-Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen. Berlin 1905. — Über die Methoden vgl. Bunsen, Gasometrische Methoden. Braunschweig 1887. — Winkler, Lehrbuch der technischen Gasanalyse. Freiberg 1892. — Hempel, Gasanalytische Methoden. Braunschweig 1899. —

Wem das kleine Rohrende des Riechrohres oberhalb des Verschlufshahnes als toter Raum und wesentlicher Versuchsfehler vorkommt, der möge es fortlassen und den Hahn nur unmittelbar an das Riechrohr anschmelzen.

Die Füllung des Riechrohres gestaltet sich überaus bequem: während die Sperrflüssigkeit bis an den Hahn steht und dieser offen ist, bringt man das Riechgas an den Hahn, senkt das Quecksilbergefäfs, so dafs alle Quecksilbersäulen fallen und das Riechrohr das riechende Gas einsaugt. Dabei hat man es völlig in der Hand, ob man chemisch reines oder mit Luft in beliebiger Konzentration verdünntes Riechgas verwenden will.

Sollen Zeiten gemessen werden, so ist das ebenfalls recht einfach und genau möglich. Zwei gegeneinander isolierte Kupferstäbchen sind kreuzförmig übereinanderliegend so aufsen am Hahn des Riechrohres befestigt (oder so in den Hahn und durch den angrenzenden Riechrohrmantelteil eingeschmolzen), dafs der eine Stromkreis geschlossen wird, wenn man den Hahn öffnet, und der zweite Stromkreis sich schliefst, wenn man den Hahn zumacht. Ebenso kann man die Drehung des Riechrohrhahnes auf andere Weisen zur Schliefsung und Öffnung des Stromes in Verbindung mit dem Hippschen Chronoskop verwerten, z. B. im Sinne des Stromwenders usf.

Ergebnisse der Messungen.

Gleich hier sei wiederholt, dafs man mit dem volumetrischen Apparate viel geringere Mengen Riechstoff zur Auslösung des Minimum perceptibile braucht, als mit anderen Methoden. Als allgemeine Regel durfte ja gelten: beim Schnüffeln braucht man geringere Mengen als beim gewöhnlichen Riechen, und bei einem in die Nase geleiteten Gasstrom sind wieder geringere Mengen nötig als beim Schnüffeln, um das Minimum perceptibile zu erreichen. Beim obigen volumetrischen Apparat (wie bei Gebläsen, oder wenn man den Duft durch ein Glasrohr einbläst) erlebt man intensivere Gerüche als sonst im Leben. Die Vpn. sagen aus, dafs die Geruchsempfindung dann nicht nur intensiver sei, sondern auch „geschlossener“,

---

Lunge, *Ber. d. d. chem. Ges.* **23**, S. 440; *Zeitschr. f. angew. Chem.* 1890. S. 139; 1891, S. 229; 1892, S. 667. — Pettersson, *Zeitschr. f. analyt. Chem.* 25, S. 479; *Ber.* **23**, S. 1402. — Gantter, *Zeitschr. f. analyt. Chem.* **32**, S. 553.

„reicher", und „inhaltsvoller". Das erklärt sich dadurch, dafs beim Gebläse der Duftstrom direkt in die Richtung auf die Geruchsschleimhaut zu geschickt werden kann, während der eingesaugte Atemstrom in den Rachen herunter gezogen wird.

Minimumzahlen als Selbstzweck für alle meine Riechkörper zu sammeln, hielt ich für weniger dringend, als zunächst die Gerüche objektiv in den Geruchskörper einzuordnen. Doch kann ich folgende Ergebnisse[1] der Messungen mitteilen:

1. Im wissentlichen Verfahren wird das Minimum perceptibile meist rascher und mit geringeren Duftmengen erreicht, als im unwissentlichen.

2. Der Vp. gänzlich unbekannte Gerüche erreichen das Minimum perceptibile später und nach Aufwand von mehr Riechstoff als bekannte. Mit der Zunahme der Bekanntheit verringert sich Zeit und Menge etwas.

3. Das Übungsphänomen nimmt auf den Zahlenwert einen recht beträchtlichen Einflufs.

4. Zentrale Faktoren und die „Erfahrung" beeinflussen die Zahlenwerte ebenfalls sehr stark.

5. Im ersten Momente, in dem man beginnt, eben etwas zu riechen (Empfindungsschwelle) ist die Empfindung diffus. Ob es sich dabei um eine der uneigentlichen Geruchsqualitäten (Geschmacks-, Tastkomponente usf.) oder um die eigentliche Geruchsqualität handelt, kann die Vp. nicht stets mit Sicherheit aussagen.

6. Um den Geruch ganz und charakteristisch zu erfassen (Wahrnehmungsschwelle), ist über die Empfindungsschwelle hinaus noch Zeit und Duftstoff nötig. Gut bekannte Gerüche werden rascher und bei geringeren Mengen erkannt als unbekannte; unter letzteren werden solche mit zahlreichen Ähnlichkeiten später erfafst, als einfache Gerüche.

7. Starke Gefühlstöne und lebhafte Vorstellungen verlängern die Zeiten beträchtlich.

8. Es ist unzutreffend, dafs Geschlechtsunterschiede

---

[1] Vgl. auch J. Stasínski, Beiträge zur Physiologie des Geruchssinnes. *Diss.* Würzburg. 1895. — F. Kümmel, Die Physiologie des Geruches. *Natur und Haus* 17, S. 7—11. 1908. — Bérillon, Psychologie de l'olfaction. *Rev. de l'hypnot.* 23, S. 33—37; 190—200. 1909. — E. Hendrick, The Sense of Smell. *Atlantic Mo.* 3, S. 332—337. 1913.

einen Einfluſs auf die Feinheit und Schärfe des Geruchssinnes nehmen. Gegenüber Gewürz-, Küchen- und Blumengerüchen waren die Frauen unter meinen Vpn. im Vorteil, gegenüber chemischen Gerüchen die Chemiker, gegenüber Arzneigerüchen die Männer. Stets zeigte sich, daſs die Erfahrung des Lebens maſsgebend war, keineswegs das Geschlecht. Bekam eine Frau einen Gewürzgeruch, der ihr im Leben bisher noch nie unterlaufen war (z. B. *Kardamomen*, *Majoran*), so war sie hierin den Männern nicht überlegen usf.

Zunächst behauptet VASCHIDE[1] auf bescheidene Versuche hin, daſs Frauen dem Geruche gegenüber langsamer reagieren als Männer. Solche voreiligen Verallgemeinerungen braucht man heute wissenschaftlich nicht mehr zu widerlegen.

Die Frauen waren an Geruchsschärfe im Vorteil in den Versuchen von TOULOUSE und VASCHIDE[2] (dargeboten wurde nur Kampfer!), GARBINI,[3] DI MATTEI[4] (nur ein Geruch wurde exponiert!) und THOMPSON[5] (nur bei Nelkenöl, nicht bei Veilchenparfüm); ihnen schloſs sich KLIMONT[6] an. Hingegen schnitten die Männer besser ab bei BAILEY, POWELL und NICHOLS[7]

---

[1] N. VASCHIDE, La mesure du temps de réaction simple des sensations olfactives. Travail du Labor. de Psychol. expérim. de l'École des Hautes-Études. *Arch. de Villejuif.* 1902.

[2] TOULOUSE ET VASCHIDE, Mesure de l'odorat chez l'homme et chez la femme. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* **11** (1), S. 381. 14. Mai 1899. — *Rev. de Psychiatr. et de Psychol. expérim.* **6** (2), S. 64—71. — Mesure de l'odorat chez les enfants. *Compt. rend. Soc. de Biol.* **11**, S. 487 ff., 10. Juni 1899. — VASCHIDE, Recherches expérimentales sur l'olfaction des vieillards. *Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* **137**, S. 627 f. 1903. — *Bull. de Laryng., Otol. et Rhinol.* **8**, S. 323. 1905.

[3] A. GARBINI, Intorno al minimum percettibile di odore. *Mem. ac. d'agric., arti e commercio* **68**, S. 85. Verona 1892. — Evoluzione del senso olfattivo nella infanzia. Firenze 1897.

[4] DI MATTEI, La sensibilità nei fanciulli in rapporto al sesso ed all' eta. *Arch. d. Psichiatr.* 22, S. 207. 1901.

[5] HELEN B. THOMPSON, Vergleichende Psychologie der Geschlechter. Würzburg 1905. S. 60 ff.

[6] J. M. KLIMONT, Die synthetischen und isolierten Aromatica. S. 5. Leipzig 1899.

[7] E. H. S. BAILEY and L. M. POWELL, Some Special Tests in Regard to the Delicacy of the Sense of Smell. *Transact. of the Can. Acad. of Scienc.* **9**, S. 100. 1884. — E. H. S. BAILEY and L. NICHOLS, The Sense of Smell. *Nature* **35**, S. 74. 1886. — L'odorat chez les femmes. *Rev. scientif.* **39**, S. 188. 1887.

(sie verwenden nur 5 Gerüche!) und OTTOLENGHI[1] (er arbeitete nur mit einem Geruch!). So mangelhafte Versuchsanordnungen beweisen natürlich weder ein Für noch ein Wider, zumal der Zusammenhang mit der allgemeinen Erfahrung und der Bekanntschaft aufser Betracht blieb.

9. An Kindern bemerkte ich innerhalb der ihnen bekannten Gerüche (Gewürz-, Blumen-, Fruchtgerüche, Kamillen, Kampfer, Naphthalin usf.) weder einen Vorzug, noch ein Zurückbleiben hinter Erwachsenen. Hingegen sind sie selbst bei ihnen recht geläufigen Gerüchen mitunter leicht zu einem falschen Urteil durch Suggestion zu bewegen.

10. Die Gröfse des Nasenraumes, sei es wegen operativer Vergröfserung oder angeborenermafsen, nimmt auf die Zahlenwerte keinen sichtlichen Einflufs.

Die Tabelle 10 (S. 74 u. 75) gibt an, wieviel Milliontel Gramm (oder Tausendstel Milligramm) Riechstoff im Liter Luft verteilt sein müssen, um die Reizschwelle zu erreichen. Am Geruchsmesser atmen wir nun keineswegs einen ganzen Liter duftgeschwängerte Luft ein, sondern nur einen schwachen Atemzug. Den Ausdruck für die absolute Riechstoffmenge, die in diesem einen Atemzug enthalten ist, erhalten wir, indem wir in den Zahlenwerten der Tabelle das Komma um drei Stellen nach links rücken, so dafs die Einer der Tabelle die Milliardstel Gramm (oder Milliontel Milligramm) angeben. Allein nicht alle Riechpartikel dieses einen Atemzuges gelangen an die Geruchsschleimhaut, sondern nur ein kleiner Bruchteil; dem geben wir einen zahlenmäfsigen Ausdruck, indem wir die Einer der Tabellenwerte höchstens als Hundertmilliardstel Gramm (oder Hundertmilliontel Milligramm) nehmen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich, dafs ein einziges Molekül allein die Reizschwelle noch nicht erreicht; immerhin riecht eine scharfe Nase noch ein Trilliontel Gramm eines ausgiebigen Riechstoffes (etwa Moschus). Danach deckt sich die Empfindlichkeit der menschlichen Geruchsschleimhaut im Zahlenwert genau mit dem Zahlenwert der Reizbarkeit der Bakterien sowie der niederen Organismen durch Sauerstoff und schädigende Chemikalien. Bei manchen Duftkörpern würde ein Gramm

[1] S. OTTOLENGHI, L'olfatto nella donna. *Riv. d. Psicol., Psichiatr. e Neuropat.* 2, S. 122—125. 1898.

Tabelle 10.
Die Reizschwelle.

Riechstoff	Im Liter Luft sind Milliontel Gramm	Beobachter
1. Aceton	4	Zwaardemaker
2. Acetaldehyd	0,7	"
3. Ameisensäure	640	"
4. "	25	Passy
5. Ammoniak	(0,03 ccm)[1]	Valentin
6. Amylalkohol	1	Passy
7. Anthranilsäuremethylester	0,006	Zwaardemaker
8. Äthylalkohol	5750	Parker und Stabler
9. "	250	Passy
10. "	183	Henning
11. Äthyläther	1	Passy
12. "	0,75	Henning
13. Äthylbisulfid	0,3	Zwaardemaker
14. Brom	3	Valentin
15. "	0,2	Henning
16. Bromoform	0,02	Passy
17. Buttersäure	0,001	"
18. Butylalkohol	1	"
19. Caprinsäure	0,05	"
20. Capronsäure	0,04	"
21. Caprylsäure	0,05	"
22. Chloroform	0,3	"
23. Chlorphenol	0,004348	Fischer und Penzoldt
24. Citral	0,5—0,1	Passy
25. "	0,08	Henning
26. Cumarin	0,05—0,01	Passy
27. Essigsäure	5	"
28. "	400	Dibbits
29. Guajakol	3,7	Zwaardemaker
30. Heliotropin	0,1—0,05	Passy
31. "	0,01	Henning
32. Isoamylacetat	90	Zwaardemaker
33. Isoamylalkohol	0,1	Passy
34. Isobutylalkohol	1	"
35. "	500	Zwaardemaker
36. Jodoform	0,027	Berthelot
37. "	0,006	Passy
38. α-Jonon	0,0001	Zwaardemaker
39. "	0,00005	Henning
40. Kampfer	5	Passy
41. "	0,016	Zwaardemaker
42. "	(1 : 100,000)[2]	Toulouse und Vaschide
43. Laurinsäure	0,1	Passy

[1] Nach der Volummethode enthielt ein Liter Luft 0,03 ccm Ammoniak.
[2] Eine wässerige Kampferlösung 1:100000.

Riechstoff	Im Liter Luft sind Milliontel Gramm	Beobachter
44. Merkaptan	0,00004348	Fischer und Penzoldt
45. Methylacetat	2	Zwaardemaker
46. Methylalkohol	600	„
47. „	1000	Passy
48. Künstlicher Moschus[1]	0,00001—0,000005	„
49. „ „	0,0001	Berthelot
50. „ „	0,001	Zwaardemaker
51. Natürlicher „	0,001	Passy
52. „ „	0,5	Valentin
53. Nelkenöl	0,9	Passy
54. „	(1 : 5000)[2]	Lombroso u. Ottolenghi
55. Nitrobenzol	41	Zwaardemaker
56. „	6,4	Henning
57. Nonylsäure	0,02	Passy
58. Önanthylalkohol[3]	1	„
59. Önanthylsäure	0,3	„
60. Orangenöl	1—0,5	„
61. „	0,08	Henning
62. Pfefferminzöl	0,6	Valentin
63. „	0,05—0,005	Passy
64. „	0,0007	Henning
65. Phenol	4	Zwaardemaker
66. „	1,2	Henning
67. Phosphorwasserstoff	(0,00009 ccm)[4]	Valentin
68. Propionsäure	0,05	Passy
69. Propylalkohol	5	„
70. Pyridin	0,04	Zwaardemaker
71. Rosenöl	0,5	Valentin
72. „	0,0002	Henning
73. Rosmarinöl	2—0,05	Passy
74. „	0,003	Henning
75. Schwefelwasserstoff	2	Valentin
76. „	0,0001	Henning
77. Skatol	0,0004	Zwaardemaker
78. Terpineol	180	„
79. „	24	Henning
80. Valeriansäure	2,1	Zwaardemaker
81. „	0,01	Passy
82. „	0,008	Henning
83. Vanillin	0,005—0,0005	Passy
84. Wintergrünessenz	1—0,5	„
85. „	0,009	Henning
86. Wurmkrautöl	0,7	Valentin

[1] Mein chemisch reiner künstlicher Moschus Baur (Trinitrobutyltotuol) roch schwächer als natürlicher.

[2] Wässrige Lösung 1 : 5000. [3] Ein Heptylalkohol.

[4] Nach der Volummethode enthält ein Liter Luft die angegebene Menge Riechstoff.

ausreichen, um sämtlichen (1,6 Milliarden) Bewohnern unseres Erdballes eine ebenmerkliche Geruchsempfindung zu verschaffen. Eine scharfe Nase bemerkt die Anwesenheit eines ausgiebigen Riechstoffes 100000 mal früher, als sie sich spektralanalytisch und chemisch nachweisen läfst. Dafs der Geruchssinn unser empfindlichster Sinn ist, steht danach ganz aufser Frage.

Vergleichen wir die Gröfsenordnung der direkten Messungen Zwaardemakers in Gramm-Minima mit den Messungen Zwaardemakers nach exponierter Oberfläche in seinem Olfaktometer, so ergibt sich: die Gröfsenordnungen decken sich in drei Fällen, in allen übrigen sind die Werte nach exponierter Oberfläche im Olfaktometer zu grofs.

Begreiflicherweise zeigt die Reizschwelle eine beträchtliche Schwankungsbreite selbst bei gleicher Apparatur, und besonders bei verschiedenen Vpn.

Die Unterschiedsschwelle wurde dichorhin mit dem Doppelolfaktometer bestimmt, indem der Olfaktometer des einen Nasenloches konstant gehalten wurde, während der Olfaktometer des anderen Nasenloches verschoben wurde. Gamble [1] fand die relativen Unterschiedsschwellen der verschiedenen Gerüche ziemlich konstant zwischen 30—35 % Intensitätsdifferenz und im Einklange mit dem Weber-Fechnerschen Gesetz. Hermanides[2] berechnete die folgenden Werte:

Tabelle 11.
Die Unterschiedsschwelle.

Riechstofflösung	für schwächere Reize	für stärkere Reize
1. Äthylbisulfid 1‰o	30 %	36 %
2. Guajakol 1‰	35 %	46 %
3. Isoamylacetat ½ %	30 %	24 %
4. Muskon 0,627 %	45 %	46 %
5. Nitrobenzol 5 %	25 %	26 %
6. Pyridin 1 %	30 %	30 %
7. Skatol 1 %	60 %	62 %
8. Terpineol 2,5 %	40 %	36 %
9. Valeriansäure 1‰o	45 %	38 %
Im Mittel	38 %	38 %

[1] E. McC. Gamble, The Applicability of Webers Law to Smell. *Americ. Journ. of Psychol.* **10**, S. 82—142. 1898.

[2] J. Hermanides, Über die Konstanten der in der Olfaktologie gebräuchlichen neun Standardgerüche. Inaug.-Diss. Utrecht 1909.

Die Reaktionszeit wurde mit verschiedenartigen Apparaten bestimmt. MOLDENHAUER [1] wählte eine Dose mit Riechstoff, die mit drei Rohren in Verbindung steht. Durch das erste Rohr wird Luft durch die Dose getrieben, am zweiten Rohr riecht die Vp., während der durch das dritte Rohr gleichzeitig durchtretende Luftstrom den elektrischen Strom des Chronoskopes öffnet, indem sich ein Aluminiumplättchen hebt. Zur Registrierung der vollzogenen Reaktion ist ein besonderes Signal nötig. BUCCOLA [2] benutzt eine Dose, deren Deckel durch Sprungfedern getrieben aufspringt, wenn man auf einen Knopf drückt; der Riechstoff befindet sich in der Dose. Ist der Deckel aufgesprungen, so berührt er zwei Metallstücke, womit der Strom des Zeitmessers geschlossen wird. Ein besonderes Signal meldet auch hier die vollzogene Reaktion. BEAUNIS [3] arbeitet mit ähnlichem Prinzip. ZWAARDEMAKER [4] verwertete die Luftverdünnung beim Atmen am Olfaktometer. Mit dem Riechrohr des Olfaktometers steht eine MAREYsche Kapsel in Verbindung, welche die Luftwirbel des Atmens auf ein Kymographion schreibt, auf dem auch das elektrische Signal der vollzogenen Reaktion registriert wird. Als Reaktionszeit mifst er die Distanz zwischen Aspiration und Signal aus. Er bemerkt dazu, dafs er höhere Werte als andere erhält, weil bei seiner Einrichtung noch die Diffusionszeit des Riechstoffes durch den Olfaktometer mitspricht. HERMANIDES bestimmte die Reaktion nach dieser Methode.

---

[1] W. MOLDENHAUER, Über die einfache Reaktionsdauer einer Geruchsempfindung. *Wundts Phil. Stud.* 1, S. 606—614. 1883.

[2] G. BUCCOLA, *Arch. ital. per la malattie nervose e mentali.* 1882. — *Riv. di Filos. scientif.* 2, 1883. — *Arch. ital. de Biol.* 5, S. 289. 1884.

[3] H. BEAUNIS, Sur la comparaison du temps de réaction des différentes sensations. *Rev. phil.* 15, S. 615. 1883. — *Compt. rend.* 96, S. 387. 1883. — Recherches expérimentales sur les conditions de l'activité cérébrale et sur la physiologie des nerfs. 1, S. 49. Paris 1885.

[4] ZWAARDEMAKER, Die Physiologie des Geruchs. S. 198 ff.

Tabelle 12.

Die Reaktionszeit.

Riechstoff	Mittelwerte in Sigmen	Beobachter
1. Ammoniak	378	Beaunis
2. Asa foetida	525	„
3. Äthyläther	236	Buccola
4. „	263	„
5. „	334	„
6. Äthylbisulfid	660	Hermanides
7. Baldrian	600	Beaunis
8. Bergamottöl	212	Trautscholdt[1]
9. „	330	Frenkel[1]
10. „	268	Kräpelin[1]
11. Bienenwachs	1000	Zwaardemaker
12. Chloroform	563	Beaunis
13. Essigäther	255	Kräpelin
14. Essigsäure	462	Beaunis
15. Fichtennadelöl	267	Kräpelin
16. Guajakol	420	Hermanides
17. Isoamylacetat	500	„
18. Kampfer	226	Trautscholdt
19. „	492	Frenkel
20. „	246	Kräpelin
21. „	502	Beaunis
22. Karbolsäure	670	„
23. Moschus	319	Kräpelin
24. Muskon	510	Hermanides
25. Nitrobenzol	560	„
26. Pfefferminzöl	203	Trautscholdt
27. „	362	Frenkel
28. „	247	Kräpelin
29. „	630	Beaunis
30. Pyridin	500	Hermanides
31. Rosenöl	291	Kräpelin
32. Rosmarinöl	199	Trautscholdt
33. „	330	Frenkel
34. Schwefelammonium	544	Beaunis
35. Schwefelkohlenstoff	590	„
36. Skatol	390	Hermanides
37. Terpineol	650	„
38. Valeriansäure	420	„

[1] Vp. von Moldenhauer.

Mit solchen Ziffern wäre nur etwas gewonnen, wenn sich daraus psychophysische Schlüsse ziehen liefsen. Allein das ist bei der Durchkreuzung der komplexen Werte durch zentrale und andere Faktoren ebenso unmöglich wie unzulässig.[1]

25. Der Vorgang an der Riechschleimhaut.

Nachdem schon Tourtual[2], Bidder[3], E. H. Weber[4], Valentin[5] und Fröhlich[6] nachgewiesen hatten, dafs wir flüssige Riechlösungen nicht zu riechen imstande sind, wenn die Lösung in flüssigem Zustande in die Nase eingefüllt wird, glaubte man später doch das Gegenteil vertreten zu müssen, was für den Geruchssinn der Wassertiere eine billige Forde-

---

[1] E. A. McC. Gamble äufsert sich (im *Psychological Bulletin* **13** (3), S. 135—137, 1916) bei der Besprechung des ersten (qualitativen) Teiles der vorliegenden Arbeit dahin, meine experimentellen Hinweise wären zu mager. Ich finde, zum Experiment genügt eine Flasche mit Riechstoff, die jeder kennt. Weiter betont sie, das Gewicht meiner „Schlufsfolgerungen" liefse sich nicht abschätzen, weil ich zu wenig Zahlenwerte angäbe. Mir ist erstens die kritische Selbstbeobachtung einiger durchgebildeter Psychologen wertvoller als ganze Bände voll Statistik über sämtliche Studenten der Universität. Da bisher keine Geruchsarbeit mit so viel Riechstoffen — Mifs Gamble verkleinert die Anzahl irrtümlich —, mit so vielen Versuchsreihen und Vpn. unternommen wurde, als die meinige, hätte ich leicht jeden „Rekord" schlagen können; allein nach meiner Ansicht macht es die Quantität nicht, sondern die Qualität. Zweitens beweist die Statistik, an der die amerikanische Wissenschaft immer noch krankt, keineswegs die Genauigkeit einer qualitativen Analyse. Dafs Hering und andere psychologische Klassiker an Statistik, Ziffern und Zahl der Vpn. den meisten amerikanischen Doktorarbeiten nachstehen, ist in meinen Augen kein Nachteil. Nach meiner Ansicht hat die Psychologie nicht Zahlen in die Welt zu schaffen, sondern das Seelenleben qualitativ zu analysieren.

[2] Tourtual, Die Sinne des Menschen in den wesentlichen Beziehungen ihres psychischen und organischen Lebens. Münster 1827.

[3] Bidder, Riechen. Wagners Handwörterbuch der Physiol. 2, S. 923. 1847.

[4] E. H. Weber, Über den Einflufs der Erwärmung und Erkältung der Nerven auf ihr Leitungsvermögen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* S. 342. 1847.

[5] Valentin, Lehrbuch der Physiol. 2 (2), S. 284 ff. 1847.

[6] Fröhlich, Über einige Modifikationen des Geruchssinnes. Sitzber. d. Wien. Akad. Math.-natur. Kl. **6**, S. 322. 1851.

rung schien. Solche Versuche rühren von Aronsohn[1] her. Allein Veress[2], Wundt[3], Zwaardemaker[4] und Haycraft[5] machten es zum mindesten sehr wahrscheinlich, dafs bei der Nasendusche doch noch einige Luftbläschen am Epithel der Riechschleimhaut vorhanden sind, die allein die Geruchsempfindung ermöglichen.

Immerhin halten Vaschide[6] und Nagel[7] an der Wahrscheinlichkeit fest, dafs die Geruchsschleimhaut entsprechend dem Versuche von Aronsohn durch Flüssigkeiten gereizt werden kann, jedoch weniger auf Grund eigener Versuche als im Hinblick auf die Wassertiere.

Löst man wie Aronsohn (an sich geruchloses, aber schmeckendes) Magnesiumsulfat, Natriumphosphat, Kaliumpermanganat u. ä. in Wasser auf, so ionisieren sich diese Stoffe. Dadurch liegen nicht mehr neutrale Salze vor, sondern einerseits sind Magnesium-, Natrium-, Kaliumionen vorhanden, andererseits Säureionen. Aronsohn bringt also adäquate Reize für das nasale Schmecken, für die Stich- und Tastkomponente in die Nase. Zudem erlebten gerade die erfahrensten Beobachter in diesen Versuchen nicht den mindesten Geruch. Nicht besser steht es um das verwendete Nelkenöl, das überall auf der Haut brennt und beizt. Weiter können mitspielen: Illusionen, Mitempfindungen, Geruchsnachwirkungen und subjektive Geruchserlebnisse, wie sie Valentin[8] schon beim blofsen Schnäuzen erlebte. Aronsohn schlofs weder all diese Möglichkeiten aus, noch war er in der Lage, die Verhältnisse

---

[1] E. Aronsohn, Experimentelle Untersuchungen zur Physiologie des Geruches. Inaug.-Diss. und *Arch. f. Anat. und Physiol.*, physiol. Abt. S. 321—357. 1886.

[2] Veress, Über die Reizung des Riechorgans durch direkte Einwirkung riechender Flüssigkeiten. *Arch. f. d. ges. Physiol.* **95**, S. 368—408. 1903.

[3] Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. **2**, S. 52 1910.

[4] Zwaardemaker, Die Physiologie des Geruchs. S. 82f. 1895.

[5] J. B. Haycraft, The Sense of Smell (in E. A. Schaefers Textbook of Physiology. S. 1258—1274. 1900.)

[6] N. Vaschide, L'expérience de Weber et l'olfaction en milieu liquide, *Compt. rend. Soc. Biol.* **53**, S. 165—167. 1901.

[7] W. Nagel, Handbuch der Physiologie **3**, S. 602. Braunschweig 1905.

[8] Valentin, a. a. O. S. 292.

psychologisch durchschauen zu können. Das Merkwürdigste ist jedoch daran: das Gebiet, dem zuliebe die ganze Hypothese erdacht war, nämlich das Riechen der Wassertiere, wurde zu den gröfsten Paradoxien und Unstimmigkeiten gezwungen, indem jeder Reizunterschied zwischen Geruch und Geschmack fortfiel. Wassertiere haben also ein Sinnesorgan zu viel. Es berührt einigermafsen komisch, dafs die heutige Tierphysiologie daraufhin das transzendente Problem ergründen mufs: wie unterscheidet sich eigentlich ein Geruchserlebnis der Wassertiere von ihrem Geschmackserlebnis?

Aronsohn machte seine Versuche mit vornüber geneigtem Kopfe, während E. H. Weber ein Hintüberneigen empfiehlt. Die letztere Haltung verbürgt eher, dafs die letzten riechenden Luftbläschen aus den Nasenhöhlungen ausgetrieben werden.

Wenn ich die Frage verneine, ob der Mensch Flüssigkeiten unmittelbar riechen könne, so verneine ich damit zwei gänzlich verschiedene Punkte, die meinen Vorgängern dasselbe bedeuteten, nämlich 1. das Riechen flüssiger Stoffe, die wir auch vergast nicht wahrnehmen (die neutralen anorganischen Salze) und 2. solche, die wir vergast sehr wohl wahrnehmen (das Nelkenöl usf.). Ich wiederholte diese Versuche mehrere Male in einer Badewanne, wo alle Ungenauigkeiten und Unbequemlichkeiten wegfallen, wo man mit dem Kopfe unter Wasser jede Lage und Bewegung erreichen kann, endlich wo jede Berührung mit der Luft ausgeschlossen ist. Dazu wählte ich erstens riechende Badesalze der verschiedensten Firmen und zweitens geruchlose anorganische Salze im Sinne Aronsohns. In keinem einzigen Versuch gelang es mir, eine Geruchsempfindung zu erhalten. Hingegen gebe ich zu, dafs die von reinem Wasser oder von neutralen Salzen usf. ausgelösten komplexen Tastempfindungen des Adhärierens und des Feuchten (mitunter im Verein mit Stich-, Schmerz-, Temperatur- und Geschmackskomponenten) einen psychologisch ungeübten Autor, der auch sonst dererlei „Geruch" nennt, unbedingt veranlassen müssen, von einem Geruch zu reden. Wer hingegen solche Komplexe genau analysiert, vermifst jede Geruchskomponente durchaus.

Dazu stimmt denn auch, dafs noch nie eine Geruchsqualität beim Einführen einer Lösung in die Nase genau er-

faſst, beschrieben, verglichen oder deutlich erlebt werden konnte; vielmehr erscheint das Erlebnis nur „ungefähr etwa so“ wie ein vager und unbestimmter Geruch.

Wir bleiben noch beim Riechen des Wassertieres, weil wir daraus die entscheidenden Bedingungen für die menschliche Geruchsschleimhaut folgern können. Die Reizung der menschlichen Nasenschleimhaut durch Wasser oder Wasserdampf erzeugt eine lästige Tastempfindung; das muſs beim Wassertier fortfallen: in der Tat sind die Endapparate bei Mensch und Wassertier nicht identisch. Die Verfolgung solcher histologisch-chemischer Fragen ins Einzelne liegt nicht der Psychologie ob. Immerhin verschwindet unter diesem Gesichtspunkt die Frage, warum das Medium der Duftpartikel für den Menschen gasförmig, für Wassertiere hingegen flüssig sein muſs. Denn die geruchbewirkenden Duftteilchen sind weder in der Luft „gelöst“ (Fall des Menschen), noch immer — wie sich unten zeigen wird — im Wasser „gelöst“ (Fall der Wassertiere). Abgesehen von der Lösung der Gase im Wasser haben Schmeckstoffe und Aromatika spezifische Unterschiede (z. B. Konstitution, Adhäsion). Weiter hat man übersehen, daſs gar keine Analogien zwischen den Bedingungen des Wassertieres und einem (hypothetischen) Lösungsprozeſs der Aromatika in der menschlichen Geruchsschleimhaut bestehen, derzuliebe diese ganze Verwirrung geboren wurde: die Wasserlöslichkeit von Duftstoffen verpflichtet die Löslichkeit in der Nasenschleimhaut oder in der Nasenfeuchtigkeit ebensowenig, wie eine Wasserlöslichkeit eine Alkohollöslichkeit oder eine Glyzerinlöslichkeit bindet. Endlich sollte man nicht jede Aufnahme oder Einschlieſsung mit „Lösung“ bezeichnen; unter Lösung dürfen nur homogene Zustände verstanden werden. Überall, wo sie nicht vorliegen, sondern eine Suspendierung unversehrter Partikelchen, redet man besser von „Emulsion“ usf.

Aus diesem Unvermögen des Menschen, Lösungen unmittelbar zu riechen, werden von den Tierphysiologen die beiden zuwiderlaufenden Schlüsse gezogen: 1. Die Wassertiere riechen ebenso wie der Mensch, und beide „lösen“ die Duftteile in ihrer Schleimhaut in gleicher Weise. 2. Der Mensch kann Lösungen nicht unmittelbar riechen, infolgedessen riechen die Wassertiere überhaupt nichts (Duméril). Einige Autoren

glauben den Schwierigkeiten zu entrinnen, indem sie von einem „chemischen Sinn“ reden, über den sie keine Auskunft geben; der Leser mag sich darunter vorstellen, was ihm beliebt. Da die Wassertiere aber ein besonderes Geruchsorgan unterschieden vom Geschmacksapparat und den anderen Hautsinnesorganen besitzen, ist die Annahme unumgänglich, dafs Wassertiere spezifisch riechen können.

Um nun das Geschmackserlebnis vom Geruchserlebnis des Wassertieres abzugrenzen, nennen die Tierphysiologen den Geschmack einen „Nahsinn“, während der Geruch ihnen als „Fernsinn“ gilt. Man berechnet gar, wie weit der Riechstoff entfernt ist.[1] Es wäre von Interesse, wenn wir erfahren könnten, wie die Tierphysiologie sich das eigentlich vorstellt. Natürlich bleibt es gänzlich gleichgültig, wie weit der Riechstoff entfernt ist; wenn er nur überhaupt die Geruchsschleimhaut erreicht. Ob die Riechquelle dann hundert Meilen oder einen Millimeter abliegt, ist belanglos: man riecht ja nicht die Quelle, sondern die an die Geruchsschleimhaut gelangten Duftpartikel. Höchstens läfst sich sagen, dafs — analog wie beim Menschen — der Geruchssinn auf kleinere Stoffmengen schon anspricht als der Geschmackssinn.

Dieser Irrtum hat eine lange Geschichte. Buffon[2] vergleicht den Geruchssinn mit dem Auge. Nach Rousseau[3] verhält sich der Geruch zum Geschmack, wie das Gesicht zum Gefühl. Häufig findet man Kants[4] Ausspruch ausgemünzt: „Geruch ist gleichsam ein Geschmack in die Ferne“, aber die einschränkende Fortsetzung wird nicht zitiert: „und andere werden gezwungen, mit zu geniefsen, sie mögen wollen oder nicht, und darum ist er, als der Freiheit zuwider, weniger gesellig als der Geschmack“. In physiologischer Hinsicht war sich Kant über den Unterschied zwischen dem Mechanismus des Riechens und dem des Schmeckens durchaus im klaren. In neuerer Zeit gehen die Mifsverständnisse namentlich auf

---

[1] S. Baglioni, Handbuch der vergleichenden Physiologie von Winterstein 4. S. 538ff. Jena 1913. Ebda. Literatur.

[2] Buffon, Dissertation sur les animaux. Oeuvres ed. Sonnin. 21, S. 295.

[3] Rousseau, Émile. ed. Didot. 1, S. 261.

[4] Kant, Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. 1. § 19.

SHERRINGTON [1] zurück; er nennt den Geschmack ein interozeptives Sinnesorgan, den Geruch aber ein exterozeptives.

Obwohl die Wassertiere ein vom Geschmacksorgan getrenntes Geruchsorgan besitzen, sieht NAGEL [2] beide nur als Teile eines „chemischen" Sinnes an, „getrennt dadurch, dafs beim einen der Träger der materiellen Reizursache die Luft, beim anderen das Wasser ist. So fällt damit die Möglichkeit des Riechens im Wasser weg, denn dann ist das Riechen an die Gegenwart von Luft gebunden". NAGELS kritiklose Metaphysik fällt bei den einfachsten Versuchen hin. Reize ich örtlich nur das Geruchsorgan eines Wassertieres im Wasser mit einer Riechstoffemulsion, so erhalte ich eine typische Geruchsreaktion. Nehme ich das Wassertier in die Luft, und reize ich örtlich mit Riechgas nur das Geruchsorgan, so ergibt sich dieselbe Geruchsreaktion. Von einem „chemischen" Sinn zu reden, ist ebensowenig angebracht wie etwa von einem „botanischen" Sinn, denn die Chemikalien nehmen (ähnlich wie die Pflanze) auf die nervöse Substanz die verschiedensten Einflüsse (Photokatalyse, Druck, Stich, Beizen, Temperatur, Geschmack, Geruch, Lähmung, Narkose, Vergiftung usf.).

NAGEL ist darüber in Unkenntnis, dafs die meisten Riechstoffe sich in Wasser nicht lösen, sondern als Ölkügelchen oder suspendierte Teilchen darin schweben: „Es ist offenbar nicht zulässig, anzunehmen, dafs die Wassertiere aufser dem Geschmackssinn einen zweiten, in seinem inneren Wesen von jenem verschiedenen chemischen Geruchssinn besitzen, solange nicht nachgewiesen ist, dafs es eine Verbreitungsart der Riechstoffe im Wasser gibt, welche von derjenigen der Schmeckstoffe verschieden ist. Dieser Nachweis ist nicht geliefert (!), vielmehr sprechen alle Erfahrungen und Experimente dagegen (!). Bei den Landtieren ist es der Aggregatzustand der normalen Reizstoffe, welcher Geruch und Geschmack scheidet, indem

[1] C. S. SHERRINGTON, The Integral Action of the Nervous System. London 1906.

[2] W. A. NAGEL, Vergleichend-physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe, mit einleitenden Betrachtungen aus der allgemeinen vergleichenden Sinnesphysiologie. Bibliotheca Zoologica 7, S. 204. Stuttgart 1894. — Die niederen Sinne der Insekten. Tübingen 1892.

man normalerweise nur flüchtige, gas- oder dampfförmige Stoffe riecht, nur flüssige oder verflüssigte Stoffe schmeckt. Beim Leben im Wasser fällt die Einwirkung gas- und dampfförmiger Stoffe weg, es ist daher auch kein Grund vorhanden, vom Geschmackssinn den Geruchssinn bei Wassertieren abzuspalten.“ Dafs Wassertiere einen ganz anders gebauten Geruchsapparat neben dem Geschmacksapparat besitzen, das bleibt ihm ein anatomisches Rätsel. Übrigens bringen NAGELS eigene Versuche gerade die schönsten Beweise für das Riechen von Wasserkäfern und andern Wassertieren. Wo auch immer ein Wassertier sich (dem Stinktiere analog) durch Sekretion von üblen Gerüchen vor Verfolgern schützt, da scheidet es nicht eine klare, wasserlösliche Flüssigkeit aus, sondern eine trübe, wasserunlösliche Milch, die bei den Verfolgern deutliche Geruchsreaktionen auslöst.

Trotz zahlreicher Versuche kam die Tierphysiologie heute noch nicht weiter. So bleiben Sätze unangefochten: der Mensch vermag Flüssigkeiten unmittelbar nicht zu riechen, „but notwithstanding the opinion of ZWAARDEMAKER, HAYCRAFT and others, it seems to us that solutions must be admitted to be stimuli for the olfactory surfaces“.[1] Man kann Flüssigkeiten nicht riechen, aber man kann Flüssigkeiten doch riechen, weil die Schleimhaut die Duftteile „löst“.[2]

Ohne weiter kritisch auf solche unklare Verwirrungen einzugehen, will ich gleich das Fazit aus den bisherigen Versuchen ziehen:

1. Wassertiere schmecken nur bereits gelöste Stoffe. Ebenso geht es dem Menschen: schüttet man Kristallzucker auf eine abgetrocknete Zungenstelle, so meldet sich keine süfse Geschmacksempfindung, sondern nur eine Druckempfindung. Ein süfser Geschmack wird erst möglich, wenn sich nach längerer Zeit neuer Speichel absonderte und etwas Zucker löste. Ebensowenig sind wir imstande unlösbare Stoffe zu schmecken, z. B. Glas oder Porzellan.

---

[1] G. H. PARKER and E. M. STABLER, On Certain Distinctions between Taste and Smell. *Amer. Journ. of Physiology* **32** (4), S. 230f. 1913.

[2] G. H. PARKER, The Relation on Smell, Taste and the Common Chemical Sense in Vertebrates. *Journ. of the Acad. of Nat. Scienc. of Philadelphia* **15** (2), S. 230. 1912.

2. Wassertiere riechen ungelöste Stoffe.[1] Aus allen bisherigen Tierversuchen geht hervor, dafs folgende Stoffe Geruchsreaktionen hervorriefen: „Sardinen“ (beigemengtes bitteres Chinin wird erst im Munde geschmeckt), „Fischfleisch“, „Fleischstückchen“, „Nahrung“, „fauler Käse“, „verweste und verfaulte Partikel, die im Wasser suspendiert sind“. In keinem Fall handelt es sich um gelöste, ionisierte Stoffe. Wenn dererlei sich löste, so müfsten wir im Bade zergehen wie ein Stück Zucker in der Kaffeetasse, und alle Fische und Wassertiere wären längst im Meere gelöst. Vielmehr handelt es sich ausnahmslos um unionisierte, ungelöste Partikel, die im Wasser suspendiert sind, die also eine Emulsion, Milch usf. bilden. Diese adäquaten Reizstoffe kann man leicht in den Filtern der Trinkwasserwerke finden. Man betrachte das Spülicht, wenn die Köchin einen Fisch reinigte: die ungelösten Partikel wirken (gasförmig) auch auf unsere Geruchsschleimhaut. Diese Teilchen diffundieren also genau so im Wasser, wie die ausgesandten Blütendüfte einer Blume in der Luft diffundieren. Auch die Biologie weist darauf: kämen gelöste Teile — etwa von Abfällen, die der Schiffskoch über Bord wirft — in Frage, so würde sich sofort eine unendliche Verdünnung einstellen, die kein Lebewesen zu perzipieren imstande wäre; dafs dererlei unter der Schwelle der Wassertiere liegt, wissen wir ja aus Versuchen. Über die Gröfsenordnungen geben einerseits die Statistiken der Kaliabwässer (Lösung), andererseits der Schwemmkanalisationen (Suspendierung) einwandfreie Aufschlüsse. Ein Wassertier, dessen Geruchsapparat nur auf gelöste Moleküle anspricht, fände wegen der enormen Lösungsverdünnung keine Nahrung; reagiert seine Geruchsschleimhaut hingegen auf suspendierte Teile, so gelangt es rasch an die riechende Nahrung heran.

Mit dieser Ansicht stimmen die Geruchsversuche von Graber[2] an allen Arten von Wassertieren gut überein. Er gab

---

[1] Dafs sie im Wasser gelöste Aromatika auch riechen, ist nicht bewiesen, aber wahrscheinlich.

[2] Veit Graber, Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei Tieren. *Biol. Centralbl.* 5 (13 und 15), 1885; 7 (1), 1887. — Über die Empfindlichkeit einiger Meertiere gegen Riechstoffe. *Ebenda* 8 (24), 1889.

den Tieren — zum Teil in der zoologischen Station von Neapel — nur so viel Wasser, dafs ihr Geruchsorgan in die Atmosphäre ragte, und näherte ihm nun ein Glasstäbchen mit Chemikalien, worauf bei adäquaten Riechstoffen eine starke Reaktion, bei (nicht adäquatem) Asa Fötida, Rosenöl, Rosmarinöl usf. eine energische Fluchtbewegung des Tieres auftrat. Wasserunlösliche Aromatika werden also bestimmt gerochen.

Selten trägt ein Werk so ganz den Charakter seines Verfassers, wie das einzige Buch des englischen Staatsmannes Sir Edward Grey über „das Angeln mit künstlichem Köder". Auch hierdurch kam die Welt auf falsche Bahn, indem eine Zeitlang alle Leistungen der Nahrungssuche nur dem (schwarzweifsen) Bewegungssehen der Fische zugeschrieben wurden. Gewifs lassen sich einige Raubfische mitunter täuschen, allein jeder künstliche oder natürliche Köder wird von dem wahllos gefräfsigsten Raubfisch gemieden, wenn der Köder einen für das Tier unangenehmen Geruch (etwa von Harzen) annahm.

Wie verläuft nun der Prozefs an der Riechschleimhaut des Menschen? Auf alle Fälle darf man annehmen, dafs weder ausschliefslich noch wesentlich eine „Lösung" im Sinne einer „Ionisation" in Frage kommt, denn wir riechen unionisierbare Stoffe.

Der Nasenschleim gilt chemisch als dasselbe wie die Speichelflüssigkeit. Unter dem Mikroskop prüfte ich (natürlich unter Berücksichtigung der Speichelkörperchen) eine gröfsere Anzahl von Riechstoffen daraufhin, ob sie sich im Speichel lösten. Häufig geschieht das ohne Emulsionsbildung und zwar anscheinend nur bei Geschmacksgerüchen. Bei reinen Gerüchen ohne Geschmackskomponente bildete sich ausnahmlos eine Emulsion, trübe Milch und dergleichen. Nach unseren Ergebnissen stand das auch zu erwarten, denn das nasale Schmecken ist auf eine Lösung angewiesen, das Riechen ohne Geschmackskomponente hingegen nicht.

Hier wollen wir der Eigenschaften der tierischen Faser gedenken. Nehmen wir etwa eine einfache Wollfaser, so verhält sie sich — nach Art einer Amidosäure — gegenüber sauren Anilinfarben als Base (indem die Amidogruppe den Ausschlag gibt), hingegen zu basischen Anilinfarben als

Säure (indem die Säuregruppe dominiert).[1] Bei den zahlreichen Übereinstimmungen zwischen Aromatika und Farbstoffen — die mitunter zusammenfallen, indem ein Riechstoff (etwa Safran) färbt — wäre ein analoges Verhalten der Riechschleimhaut zur tierischen Faser chemisch möglich. Ist ein Aromatikum sauer, ein anderes alkalisch: die Riechschleimhaut wäre dagegen gefeit und könnte doch reagieren.

Der Prozeſs, daſs die Faser aus der wässrigen Lösung den Farbstoff aufnimmt und sich dadurch färbt, während die Lösung entfärbt wird, ist trotz eingehender chemischer und mikroskopischer Untersuchungen noch nicht eindeutig aufgeklärt, wohl weil die verschiedenartigen organischen Fasern sich verschiedenartig verhalten und zu früh von einer Faserart auf andere verallgemeinert wurde. Die bestehenden Theorien lassen sich in drei groſse Gruppen zusammenfassen: 1. der Vorgang ist chemischer Natur. In den Kreisen der Färbechemiker hat diese Ansicht, die KNECHT auf den besten Ausdruck brachte, viel Boden verloren; sie wird auch den Tatsachen nicht restlos gerecht. 2. Die Theorie der „starren Lösung" von WITT brachte die allgemeinen Probleme in Fluſs. Allerseits anerkannte man die fruchtbringende Wirkung seiner Gedanken, ohne daſs wirklich alle Einzelheiten dieser Theorie sich durchzusetzen vermochten. 3. Die mechanische Theorie stützt sich auf die Adhäsionskräfte und findet Analogien in der Flüssigkeitsmischung, der Lösung, der Ausschüttelung, dem Aussalzen usf. Danach werden die Farben durch physikalische Vorgänge aus der Lösung auf die Faser abgeschieden und dort durch Adhäsion festgehalten. Besonders bestimmend war dabei die im Mikroskop sichtbare Anlagerung. Heute ist die Bezeichnung „mechanische" Theorie weniger zutreffend, man müſste eher sagen: „physikalische" Theorie, weil die ursprünglich mechanische Deutung dem Einflusse der Lösungs-

---

[1] B. NIETZKI, Chemie der organischen Farbstoffe. S. 4. Berlin 1901. — Der Psychologe findet eine umfassende Geschichte der zahllosen Arbeiten zur Färbetheorie ohne jeden Ballast an chemischen Formeln bei PROCOPIOS ZACHARIAS (Die Theorie der Färbevorgänge. Geschichte, Kritik, Zusammenfassung unter einheitlichen Prinzipien. Verlag für Textilindustrie. Berlin 1908.).

theorie und des Kolloidalzustandes nachgeben mufste. Vor allem sei betont, dafs die zweite und die dritte Theorie sich nicht entgegengesetzt sind, sondern es bestehen nur kleinere Abweichungen.

Eine recht einfache Reaktionsform der Geruchsschleimhaut mufs aus folgenden Rücksichten gefordert werden: 1. Noch nie sind histologische Unterschiede (etwa analog den Stäbchen und Zapfen usw.) gefunden worden, die verschiedenartige Prozesse auf getrennten Regionen der Schleimhaut rechtfertigen, im Gegenteil. 2. Obwohl der Geruch der empfindlichste Sinn des Menschen ist, bilden hier allein Sinneszelle und Nervenfaser zusammengehörige Bestandteile eines und desselben Neurons.

Das Riechmolekül (so dürfen wir namentlich im Hinblick auf die Geruchsnachwirkungen schliefsen) dringt in die Riechschleimhaut ein und löst sich dort wie etwa ein Metalloxyd in einem Glasflufs. Entsprechend verläuft der Vorgang bei der Anilinfarbe in der Faser im Sinne der herrschenden Wittschen Färbetheorie. Das ist eine „Lösungsart“, die keine Ionisation beansprucht.

Eine dauernde Anhäufung der Riechmoleküle in der Geruchsschleimhaut ist ausgeschlossen, sie müssen vielmehr wieder entfernt werden. Alles spricht dafür, dafs sie die Schleimhaut nicht intakt wieder verlassen. Sonst müfsten wir ja ohne neue Riechquelle wiederholt dasselbe zu riechen imstande sein, oder es müfste doch das Nasensekret entsprechend riechen. Das läuft sowohl dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik als jeglicher Erfahrung zuwider. Darum läfst sich wohl annehmen, dafs die Riechmoleküle in der Geruchsschleimhaut eine Spaltung ihrer innermolekularen Geruchsbindung erleiden. Damit sind die Aromatika ebenso geruchlos, wie analog eine Anilinfarbe dadurch entfärbt wird. Da es Stoffe gibt, die zugleich riechen und färben, wären Versuche am freigelegten Geruchsapparat lebender Tiere durchführbar, wobei man zunächst auf Färbung und Entfärbung zu achten hätte. Wie weit der Abbauprozefs über die Entfernung der Geruchsbindung hinaus verläuft, das ist vorerst nicht zu entscheiden, steht aber mehr im Vordergrunde des physiologisch-

chemischen als des psychologischen Interesses. Immerhin läſst sich die Abbaumöglichkeit sehr einengen: Spaltungsprodukte, die selbst riechen, dürfen nicht vorkommen. Auch das weist auf eine einheitliche Arbeitsweise der Geruchsschleimhaut.

Bei Reizung der Riechschleimhaut durch Elektrizität stellt sich kein Geruchserlebnis ein. Zum Versuche füllt man bei geneigtem Kopfe die Nase mit Wasser (oder besser mit 0,73 % Kochsalzlösung, um die Stichempfindung auszuschalten, vgl. weiter unten), dann führt man die Elektroden in die Nasenlöcher ein. Kein Geruch war bemerklich in den Versuchen von Volta, Pfaff, Fowler, v. Humboldt, Ritter (er erhielt eine Stichempfindung wie beim Sehen in die Sonne oder beim Riechen von Ammoniak, was er fälschlich als Geruch auswertete), Grapengiesser, Du Bois-Reymond, Rosenthal und in meinen eigenen Reihen. Einen Ozongeruch melden Cavallo, Baumann, ferner treten Johannes Müller und Althaus dafür ein. Doch ist Elektrizität hierbei nicht selbst der Reiz, sondern die Elektrizität zersetzt die wässrige Lösung, entwickelt gasförmigen Wasserstoff, Sauerstoff und Ozon, welches dann in adäquater gasförmiger Form die Geruchsschleimhaut reizt. In Aronsohns Versuchsreihen meldeten die erfahrenen Beobachter keinen Geruch, er selbst, ein anderer Doktorand und ein Stabsarzt erlebten einen Geruch wie beim Anzünden eines schwedischen Zündholzes (bestehend aus chlorsaurem Bleioxyd, Schwefel usf. bei einer Phosphorreibfläche, wie er selbst angibt). Sofern es sich überhaupt um eine eigentliche Geruchsqualität handelt, kann nur Ozon in Frage kommen.

Was geschieht nun, wenn Flüssigkeiten die menschliche Geruchsschleimhaut umspülen? Während die Stützzellen durch die Membrana limitans olfactoria geschützt sind, trifft dies für die Sinneszellen nicht zu; sie besitzen jedoch eine Zellhaut und einen Härchenbesatz ohne Flimmerbewegung (doch sind auch namhafte Forscher für eine Flimmerbewegung eingetreten).[1]

---

[1] Aufser der (78, S. 169) schon genannten Literatur vgl. auch: Waldeyer, Über die Riechschleimhaut des Menschen. *Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkr.* 15, S. 279—280. 1884. — Buchalow, Zur Mikrochemie der Geruchsorgane. *Petersburger med. Wochenschr.* 1885 (35); ref. *Intern. Centralbl. f. Laryng.* 2, S. 419. 1886. — A. Key und G. Retzius, Studien in der Anatomie des

Die Zellhaut dürfte hauptsächlich aus Lipoiden (Cholesterin und Lecithin) bestehen.

a) Wir füllen Wasser in die Nase. Cholesterin ist unlöslich in Wasser, Lecithin quillt darin auf; aber umgekehrt löst sich Wasser sehr wohl in Cholesterin und Lecithin. Es entsteht nun eine osmotische Spannung zwischen dem flüssigen Inhalt der Sinneszelle und dem Wasser der Nasendusche; als Erlebnis stellen sich unangenehme Stichempfindungen ein. Diese bleiben nur dann aus, wenn man eine physiologische Kochsalzlösung zur Einfüllung wählt, deren Prozentgehalt an Kochsalz genau dem Prozentsatz an Chloriden entspricht, wie er in allen Transsudaten des menschlichen

---

Nervensystemes und des Bindegewebes. 1. Die Lymph- und Saftbahnen der Nasenschleimhaut in ihrer Verbindung mit den serösen Räumen der nervösen Zentralorgane. Stockholm 1875. — G. Retzius, Die Endigungsweise der Riechnerven. *Biol. Untersuch.* N.F. **3**, S. 25. 1892. — Zur Kenntnis der Nervenendigungen in der Riechschleimhaut. *Ebda.* **4**, S. 62. 1892. — Trolard, De l'appareil nerveux de l'olfaction. *Arch. de Neurol.* **20**, S. 335—355. 1890. — H. Suchannek, Beiträge zur feineren normalen Anatomie des menschlichen Geruchsorganes. *Arch. f. mikrosk. Anat.* **36**, S. 375—403. 1890. — Beitrag zur Frage von der Spezifizität der Zelle in der tierischen und menschlichen Riechschleimhaut. *Anat. Anz.* **6**, S. 201—205. 1891. — Differential-diagnostische Merkmale zur Unterscheidung zwischen normalem und pathologischem menschlichen Riechepithel, resp. respiratorischem Flimmerepithel. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* **22**. 1891. — Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Nasenschleimhaut. *Anat. Anz.* **7**, S. 55—59. 1892. — Mikroskopische Anatomie der menschlichen Nasenhöhle, speziell der Riechschleimhaut. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* 1893, S. 93. — S. S. Preobraschenski, Zur Kenntnis des Baues der Regio olfactoria. *Wien. klin. Wochenschr.* **7**, S. 123. 1891. — M. v. Lenhossék, Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane. 3. Die Nervenendigungen in der Riechschleimhaut. S. 71—79. Wiesbaden 1894. — J. W. Findlay, On the Histological Structure of the Olfactory Organ. *Journ. of Anat. and Physiol.* **28**. 1894. — P. Schiefferdecker, Handb. d. Laryng. u. Rhinol. von P. Heymann **3** (1), S. 125—141. Wien 1900. — L. Rugani, Der feinere Bau der Schleimhaut der Nase und ihrer Nebenhöhlen. *Int. Zentralbl. f. Ohrenheilk.* 2 (10), S. 413—424. 1904. — F. Chariton, Beitrag zur Kenntnis der epithelialen Auskleidung des Vestibulum nasi des Menschen und der Säugetiere. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* **49**, S. 143—164. 1905. — E. Kallius, Geruchsorgan und Geschmacksorgan. Handb. d. Anat. d. Menschen von K. v. Bardeleben. S. 115—270. Jena 1905. — W. Kolmer, Zur Kenntnis der Riechepithelien. *Anat. Anz.* **30**, (21), S. 513—517. 1907.

Körpers vorkommt[1] — also etwa $^3/_4$ % —, was praktisch verwertet wird. Zuerst wies KRONECKER[2] hierauf, und er veranlafste ARONSOHN[3], diese Beziehungen mit anorganischen Salzen messend zu verfolgen. Da Menthol und andere Aromatika auch aufserhalb der Regio olfactoria stechen, lassen sich nicht alle Stichempfindungen im komplexen Geruchserlebnis auf den osmotischen Druck an der Sinneszelle zurückführen. Aufserdem wird man die Stichempfindungen auch in der Regio olfactoria wohl dem Trigeminus zur Last schieben müssen.

b) Die Löslichkeit in der Zellhaut der Sinneszelle kann nicht die Vorbedingung des Riechens sein, denn geruchloses Wasser löst sich sehr wohl darin, viele Riechstoffe hingegen nicht.

c) Mit dem Fall a wurde schon die Frage entschieden, wie sich wässrige Salzlösungen an der Riechschleimhaut verhalten. Aber zugleich wird eine neue Forderung laut: die Sinneszelle der Wassertiere mufs vor solchen osmotischen Spannungen bewahrt sein. Zunächst wissen wir, dafs Wasserpflanzen im Innern andere und zwar höhere Salzkonzentrationen bergen, als wir sie im Meer, in Flüssen und Teichen vorfinden. Herrscht analog im Geruchsapparat der Wassertiere ein höherer osmotischer Druck als im umgebenden Wassermedium, dann ist das schon Schutz genug. Aufserdem ist jedoch die Sinneszelle bei Wassertieren anatomisch anders gebaut als beim Menschen. Der Geruchsendapparat der (im Wasser riechenden) Wasserkäfer wird durch eine ganz dünne und durchsichtige Chitinhaut geschützt usf.

d) Zahlreiche Riechstoffe, flüssig in die Nase eingefüllt (Alkohol, Benzol, Chloroform, flüchtige und fette Öle) können die Zellhaut der Sinneszelle auflösen, indem sie das Cholesterin und Lecithin auflösen. Das trifft nicht nur bei ganz reinen flüssigen Stoffen ein, sondern mitunter auch, wenn gleichzeitig ein Lösungsmittel des Riechstoffes zugleich

---

[1] RUNEBERG, Transsudationsprozesse im Organismus. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* **36**, S. 279.

[2] H. KRONECKER, Über Kochsalzwasser-Infusion. *Dtsch. med. Wochenschr.* 22. 1884.

[3] ARONSOHN, a. a. O.

mit in die Nase eingefüllt wird. Da wir zahlreiche Aromatika sehr wohl riechen, die keineswegs Cholesterin und Lecithin aufzulösen imstande sind, während wir geruchlose Körper kennen, die Cholesterin und Lecithin auflösen, besteht die Vorbedingung des Riechens nicht im Auflösen der Zellhaut oder einiger ihrer Bestandteile. Vielmehr wird durch die Auflösung der Zellhaut eine toxische Lähmung oder Geruchsvergiftung verursacht. Die wochenlange Anosmie nach Einfüllung flüssiger Narkotika (vgl. 75, S. 207 f.) in die Nase gehört hierher.

e) Füllen wir wässrige Riechlösungen in die Nase, so haben wir uns daran zu erinnern, daſs die Zellhaut eine halbdurchlässige Membran ist, die einige Stoffe durchläſst, andere hingegen nicht. Heute nimmt man an, daſs die Plasmahäute imprägniert sind „durch Stoffe von ähnlichem Lösungsvermögen wie die hochmolekularen einwertigen Alkohole, Äther, Olivenöl u. a.“ [1], und zwar kommen wohl Lecithin und Cholesterin in erster Linie in Betracht. Als Ausdruck für das passive Eindringen nimmt Overton an, „daſs alle Verbindungen, die neben einer merklichen Löslichkeit in Wasser sich in den einwertigen Alkoholen von höherem Molekulargewicht, in Äther, Benzol und fetten Ölen leicht lösen oder wenigstens in den genannten Lösungsmitteln nicht bedeutend weniger löslich sind als in Wasser, in alle lebenden Zellen äuſserst rasch eindringen. Je mehr aber der Teilungskoeffizient der Verbindung zwischen Wasser und den genannten Lösungsmitteln zugunsten des Wassers liegt, um so langsamer dringt die Verbindung in die Zelle ein“.

Danach würden in die Zelle eindringen: 1. Kohlenwasserstoffe und ihre Halogen- sowie Nitroderivate und Nitrile (z. B. Methan, Benzol, Xylol, Naphtalin, Äthylchlorid, Chloroform), und zwar Isomere mit unverzweigter Kohlenstoffkette stärker als Isomere mit verzweigter Kette. 2. Verbindungen, in denen der Wasserstoff einer beliebigen Hydroxyl- oder Amidogruppe ersetzt ist durch Alkyle, Phenyle, Naphtyle, Phenantyle und

---

[1] E. Overton, Über den Mechanismus der Resorption und der Sekretion. Nagels Handbuch der Physiologie 2 (2), S. 817. Braunschweig 1907.

Säureradikale (z. B. neutrale Ester der ein- bis dreibasischen Säuren usf.). 3. Verbindungen, in denen ein Sauerstoffatom durch ein Schwefelatom ersetzt wird (z. B. Schwefelkohlenstoff, Merkaptane, Merkaptide). 4. Die Stammsubstanzen heterozyklischer Verbindungen und ihrer hydrierten Derivate (z. B. Pyridin, Chinolin). 5. Freie einwertige organische Basen (Amine, Alkaloide) mit Ausnahme der quaternären Basen.

Hingegen dringen nicht in die Zelle ein: 1. Verbindungen mit Hydroxyl- und Aldehydgruppen, und zwar um so weniger, je mehr solcher Gruppen vorhanden sind. 2. Amidosäuren. 3. Verbindungen mit Karboxylgruppen, deren Wasserstoff durch die Alkalimetalle ersetzt ist.

Ionisierte Moleküle sollen nicht durchgehen, sondern nur nicht ionisierte.

Auf beiden Seiten finden wir Narkotika (so geht Chloroform durch die Zellhaut, einige narkotische Aldehyde aber nicht), auf beiden Seiten finden wir ausgeprägte Riechstoffe ebenso wie ganz geruchlose Verbindungen. In diesen Beziehungen liegt also der spezifische Geruchsmechanismus sicher nicht begründet.

f) Manche Riechstoffe lösen sich im Nasensekret, andere nicht. Die Löslichkeit im Nasensekret ist also auch nicht der springende Punkt für den spezifischen Prozefs. Wenn jedoch das gelöste Riechmolekül sich im Nasensekret und an der Zellhaut so verhalten würde, wie es sich aus den bisher erwähnten Gesetzmäfsigkeiten ergibt, dann müfsten bestimmte Molekülarten durch die halbdurchlässige Zellhaut in die Sinneszelle eindringen, andere hingegen nicht. Aufserdem hätten wir osmotische Spannungen mit Stichempfindungen zu gewärtigen. Für die meisten im Nasensekret löslichen Aromatika (Geschmacksgerüche) dürfen wir nun keineswegs osmotische Spannungen mit Stichempfindungen annehmen. Es mufs also irgendein andersartiger Prozefs ablaufen, der in das freie Spiel der Osmose an der halbdurchlässigen Zellhaut eingreift.

Er kann nur in der Adhäsion bestehen. Es zeigt sich nämlich, dafs Riechstoffe eine ganz besonders starke Adhäsion (Adsorption) gegenüber der organischen Faser besitzen

und dafs die Gröfsenordnung der Adhäsion beträchtlicher ausfällt, als diejenige anderer physikalischer Kräfte. Danach läfst sich annehmen: die eingeatmeten Duftpartikel werden zunächst durch irgendeine Art von „Lösung" (die sich im einzelnen nach den Eigenschaften der Stoffe richtet,) in das Nasensekret aufgenommen. Dann gelangen die Duftpartikel durch Adhäsion (oder Anlagerung analog den Anilinfarbstoffen) an die Oberfläche der Zellhaut selbst.

Wollen wir wissen, wie der Erregungsvorgang verläuft, so haben wir zunächst die Bedingungen der Erregung und der Erregungsleitung zu berücksichtigen. Dafs die allgemeinen Erscheinungen der Erregungsleitung, der Ermüdung und der Narkose im Geruchsgebiete nicht anders ausfallen, als für die nervöse Substanz überhaupt, darf aus Versuchen (namentlich am Hechtolfactorius) geschlossen werden. Bei einer Reizung des Nerven in normalem Zustande sollen im ersten Querschnitt die zerfallsfähigen Moleküle (und zwar 5 % der Gesamtmasse) oxydativ in ihre letzten Bruchstücke zerfallen; danach würde sich unter Sauerstoffverbrauch Wasser und Kohlensäure bilden. Das wäre ein exothermischer Prozefs, bei dem die zerfallenden Affinitäten schwächer sind als die neu gebundenen; die dabei freiwerdende Energie spaltet die Moleküle des nächsten Querschnittes auf usf. Der Wiederaufbau der zerfallenen Teile geschieht durch die Selbststeuerung des Stoffwechselgleichgewichtes. Bei Sauerstoffentzug geht die Molekülaufspaltung nicht mehr oxydativ vonstatten, sondern anoxydativ, wobei weniger Energie frei wird und wobei sich auch höhere Aufspaltungsprodukte (Alkohol, Aceton, Stoffe der unvollkommenen Verbrennung) bilden. Der Zerfall nimmt infolgedessen und wegen der schwierigeren Fortdiffusion von Ort und Stelle ständig ab; dem entspricht, dafs die Erregungsleitung bei Sauerstoffmangel (Ermüdung, Erstickung und Narkose) zunächst ein Dekrement erleidet, um schliefslich ganz aufzuhören. Ermüdung, Erstickung und Narkose sind ein in die Länge gezogenes Refraktärstadium.[1] Ob man sich dieser Theorie der Erregungsleitung anschliefst oder anderen, das bleibt für unsere Zwecke belanglos.

---

[1] Literatur bei M. Verworn, Erregung und Lähmung. Eine allgemeine Physiologie der Reizwirkungen. Jena 1914.

Wenn also das Riechstoffmolekül an der Oberfläche der Riechzelle aufgespalten wird, dann ergibt sich ohne weiteres eine Erregungsleitung im Geruchsnerv nach den zentralen Teilen. Es wird danach verständlich, warum der Endapparat des Geruchssinnes bei manchen tatsächlich riechenden Tieren keine besondere Differenzierung aufweist, und warum er beim Menschen so primitiv ist: er leistet trotz seiner Einfachheit alles Erforderliche. Die bei der Aufspaltung des Riechmoleküls freiwerdende Energie spaltet die zerfallsfähigen Moleküle im ersten Querschnitt des Nerven auf usf. Dafs das Riechmolekül überhaupt aufgespalten wird, mufsten wir fordern: ein und dasselbe Molekül darf nach dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik nicht fähig sein, wenn wir es öfter einatmen, jedesmal eine unverminderte Reizung auszuüben. Die Chemie und die Physik gewähren keine Berechtigung zu der Scheidung unversehrter Riechmoleküle in zwei Gruppen: 1. in solche, die noch eine Geruchsreizung auszuüben vermögen. 2. in solche, die dazu nicht mehr imstande sind. Der Geruch ist ja kein energetisches Akzidenz, sondern er bildet eine konstitutive Eigenschaft der Materie. Weiter mufs die Aufspaltung des Riechmoleküls soweit gehen, dafs auf keinen Fall dabei wieder riechende Radikale herauskommen, die ihrerseits nun eine qualitativ andere Reizung auszuüben vermöchten. Immerhin verbietet sich das Zugeständnis nicht, dafs bei beträchtlicher Überreizung oder sehr grofser Ermüdung, bei toxischer Einwirkung oder Vergiftung des Endapparates tatsächlich riechende Radikale bei der Aufspaltung unterlaufen können, indem bei herabgesetzter Tätigkeit des Endapparates oder bei einem Überreichtum vorhandener Riechmoleküle nun nicht alle sämtlich und vollständig gespalten werden. Nach dieser Ansicht würde der spezifische Prozefs also darin bestehen: das der Sinneszelle adhärierende oder angelagerte Riechmolekül wird aufgespalten, und die dabei freiwerdende Energie ist die Energie der Erregungsleitung.

Unbedingt mufs jede „Fernwirkung“ der Moleküle als metaphysisch verworfen werden. Dafs der Mensch bei fehlendem Nasensekret (d. h. bei trockener Schleimhaut) weniger riecht, wird nur daran liegen, dafs die Schleimhaut eintrocknet

und dadurch funktionsuntüchtig wird. Riechende Insekten (z. B. Wasserkäfer und Ameisen) besitzen nun zwar kein Sekret; dafür ist jedoch ihr Endapparat durch einen feinen, durchsichtigen Belag vor Vertrocknung und Einschrumpfung geschützt. Die Dicke des Riechepithels (die sich mit derjenigen des respiratorischen Epithels jeweils deckt), gibt schwerlich einen Ausschlag. Sie beträgt beim Menschen 54—81 μ, beim Hund 100—120 μ, beim Kaninchen und Schaf 120 μ, bei Katze und Kalb 130 μ, während der Hund feiner und schärfer riecht als die anderen Arten.

Für schwache und starke Reizung durch ein und denselben Riechstoff läfst sich das „Alles oder Nichts-Gesetz" verwerten, dessen allgemeine Gültigkeit für normale Lebensbedingungen übrigens noch dahinsteht. Ein Riechmolekül läfst sich nicht verdünnen; ein schwacher Reiz unterscheidet sich vielmehr von einem starken nur durch die Zahl der einwirkenden Moleküle.. Dafs ein schwacher Reiz wenige Fibrillen, ein starker aber viele Fibrillen ansprechen läfst, ist gewifs die nächstliegende Annahme.

Den sechs Geruchsbindungen entsprechend wären sechs verschiedene Erregungsarten anzunehmen. Die einzelne Erregungsart wäre in sich — den osmophoren Gruppen und dem osmogenen Kern entsprechend — derart abgestuft, dafs ein Korrelat der psychischen Qualitätenreihe resultiert. Ob die sechs Erregungsarten sich qualitativ oder nur durch Unterschiede in der Gröfsenordnung voneinander abheben, das steht aus (vgl. oben **73**, S. 247 ff.; **74**, S. 362 ff.).

Man könnte zunächst dahin stimmen, es handele sich nur um sechs in sich und untereinander abgestimmte Gröfsenordnungen desselben qualitativen Prozesses. Denn bei Parosmie, Hyposmie und grofser Ermüdung stellt sich im Erlebnis oft eine nicht adäquate Geruchsqualität ein. Schalten wir diejenigen Fälle aus, die (wie die hysterischen) bestimmt zentralen Ursprunges sind, so bleibt doch die Möglichkeit offen, dafs die Erregungsleitung bei übermäfsiger Reizung durch einen Riechstoff ein so bedeutendes Dekrement erleidet, dafs nun diese Erregungsleitung in die Gröfsenordnung einer anderen Erregungsleitung hineinfällt, welche unter normalen Verhältnissen einem zweiten Riechstoff eigentümlich ist.

Zweitens ließe sich sagen: Riechstoffe (einige wenige zwar nur, allein immerhin einige) zeigen bei stärkster Konzentration einen anderen Geruch als bei schwächster. (Konzentriertes Anethol riecht nach Spiritus, verdünntes nach Anis; konzentriertes Vanillin riecht nach altem Papier, verdünntes nach Vanille; konzentriertes Jonon soll krautartig riechen können, das verdünnte ist veilchenhaft; Anthranilsäuremethylester riecht konzentriert und verdünnt nicht in gleicher Weise orangenhaft.) Selbst unter Berücksichtigung der schon (im 18. und 19. Kapitel) genannten Faktoren, so könnte man sagen, bliebe doch noch ein Unterschied im sinnlichen Eindruck, wenn die Geruchsintensität einmal ganz stark, das anderemal sehr schwach ausfällt. Ohne diese Frage zu entscheiden, läßt sich trotzdem günstigstenfalles hieraus nichts schließen; mit steigender Intensität verschiebt sich der qualitative Eindruck nicht nur im Gebiete des Gesichtssinnes (so wird grün mit steigender Intensität weiß), sondern auch im Bereiche des Tonsinnes (der Klang wird qualitativ anders). Beidemale liegen jedoch ganz unterschiedliche psychische Qualitätenreihen und psychophysische Prozesse vor.

Wer die genannten Erscheinungen bejaht, der darf drum nur folgern, daß sich bei Intensitätssteigerung der qualitative sinnliche Eindruck im Gebiete des Geruchssinnes analog verschiebt, wie im Gebiete des Gehör- und Farbensinnes. Immerhin bietet sich hier ein neuer Ansatzpunkt der experimentellen Forschung.

Getrennte Lokalisationszonen auf der Geruchsschleimhaut anzunehmen (wie Zwaardemaker, der freilich kein einziges befürwortendes Moment beibringen kann), entbehrt jeder anatomischen Stütze, jeder Analogie und steht ebensowenig im Einklang mit den psychologischen Geruchserlebnissen wie mit den chemischen Erfahrungen. Übrigens fällt seine Lokalisation nach den neun Geruchsklassen hin, da seine Kompromißeinteilung der Gerüche unhaltbar ist.

Nach unserer Auffassung hingegen würde trotz qualitativer Gleichheit aller Stellen der Geruchsschleimhaut, die von der Anatomie gefordert wird, doch die chemische Auslösung des psychophysischen Prozesses verständlich, der einer ungeheuren Mannigfaltigkeit der verschiedensten Geruchserlebnisse

gerecht wird. Ebenso antwortet ja die Faser mit einem einzigen Lösungsprozeſs auf eine Unzahl von Anilinfarbstoffen (die sich im wesentlichen gleich wie Aromatika verhalten oder selbst gar riechen) mit einer anderen Farbe.

Aus ökonomischen Gründen halten wir solange am einfachstmöglichen Prozeſs fest, bis neue komplizierende Tatsachen bekannt werden, die ja dann zugleich die Art der Komplikation verraten müſsten. In der psychischen Qualitätenreihe und in den Verschmelzungsgesetzen haben wir die Hebel in der Hand, solche Verwicklungen zu lösen.

26. Genetische Psychologie des Geruches.

Die Ansichten gehen heute weit darüber auseinander, welche Leistungsfähigkeit der menschliche Geruchssinn besitzt, welcher Wert ihm in biologischer, entwicklungstheoretischer, physiologischer, psychologischer und ästhetischer Hinsicht zukommt.

Stehen dem menschlichen Geruchssinn alle Gerüche zu Gebote, über die das Tier verfügt? Zwei zuwiderlaufende Ansichten wurden hierüber laut.

Die erste wird durch die Autorität von Alexander von Humboldt und Johannes Müller gestützt: „Die Fähigkeiten der Tiere zu verschiedenen Gerüchen sind nicht gleich, und es muſs von den Kräften der zentralen Teile des Geruchsapparates abhängen, daſs die Welt der Gerüche eines Pflanzenfressers eine ganz andere als die des Fleischfressers ist. Die fleischfressenden Tiere sind mit dem schärfsten Geruch für spezifische Eigentümlichkeiten tierischer Stoffe, für das Auswittern der Spur begabt, haben aber keine merkliche Empfindlichkeit für den Geruch der Pflanzen, der Blumen. Der Mensch steht zwar in Beziehung auf die Schärfe des Geruchs weit unter den Fleischfressern, aber seine Geruchswelt ist mehr gleichartig ausgebildet.“[1] Alexander von Humboldt meint: Sonderbar, daſs ein so fein erregbares Organ wie die Hundenase von den Wohl-

[1] Johannes Müller, Handb. d. Physiol. d. Menschen. 1, S. 759; 2, S. 489.

gerüchen der Blumen gar nicht affiziert zu werden scheint, dahingegen eine Elefantennase so empfänglich dafür ist.[1]

Die zweite Ansicht hat WUNDT[2] ausgedrückt: „Es mag jedoch Tiere geben, bei denen die beim Menschen nur als Anlage vorhandene Disposition zu einem Kontinuum der Geruchs- und Geschmacksempfindungen zu einer wirklichen Ausbildung gelangt ist, ebenso wie andererseits Organismen existieren, denen das Kontinuum der Gehörs- und Lichtempfindungen, das der Mensch besitzt, fehlt, obgleich sie einzelne Schall- und Lichtarten unterscheiden."

Insofern haben HUMBOLDT und MÜLLER recht, als nicht alle Tiere auf sämtliche Gerüche reagieren. Allein zwischen reagieren und riechen besteht ein Unterschied: das Tier reagiert nur auf Gerüche seines Bereiches; ob es andere Gerüche in geeigneter Konzentration nicht zu riechen vermag, d. h. ob sie ihm geruchlos erscheinen, oder ob nur keine Reaktion auftritt, das steht noch dahin und mufs erst durch Dressurversuche erwiesen werden.

Dafs viele Tiere den Menschen an Geruchsschärfe übertreffen, ist eine gesicherte Tatsache. Hingegen liegt keine einzige Beobachtung der WUNDTschen Behauptung zugrunde, dafs irgendein Tier einen bestimmten Stoff zu riechen vermöge, den der Mensch bei stärkerer Konzentration nicht auch wahrzunehmen imstande wäre.

1. Die angebliche Verkümmerung.

Über den Riechapparat läfst sich mit Sicherheit sagen[3], „dafs die älteste Rinde sich zunächst mit den Teilen des Paläencephalons verknüpft, welche dem Geruch und dem Oralsinn[4] dienen, und dafs erst ganz allmählich sich andere Rindengebiete ihr zugesellen. Die Rindenriechapparatbahn

---

[1] Über die älteren Ansichten unterrichtet CLOQUET, a. a. O. S. 7 ff.

[2] W. WUNDT, Grundzüge der physiologischen Psychologie. 6. Aufl. 1, S. 497.

[3] LUDWIG EDINGER, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. 1, S. 508; 2, S. 271, 295, 312. Leipzig 1911 und 1908.

[4] Der Oralsinn bezieht sich auf die Trigeminusnerven, welche Mund, Schnauze oder Schnabel versorgen.

ist die älteste Verbindung, welche das Neencephalon mit einem Sinnesapparat einging. Das Rindenzentrum des Riechapparates erreicht bei den Säugern seine höchste Ausbildung. Hier entwickeln sich in ihm zahllose Assoziationsapparate, es vergrößert sich seine Oberfläche ganz enorm, und es kommt zur Abscheidung ganzer Lappen. Diese Hirnteile sind aufzufassen als hochorganisierte Zentren, die ihre Anregung zwar aus dem niederen, bei den Fischen isoliert vorhandenen Riechmechanismus erhalten, aber durch ihren Bau zu ausgedehnter Eigentätigkeit befähigt sind. Es addiert sich also in der Tierreihe zu dem niederen Apparate, allmählich an Ausdehnung zunehmend, noch ein höherer."

Der periphere und zentrale Riechapparat wurde eingehend untersucht, während unsere Kenntnisse von den anderen Hautsinnen noch recht lückenhaft blieben; so spricht man immer nur von der Verkümmerung des Geruchssinnes und vergißt den Geschmacks-, Temperatur-, Schmerz- und Drucksinn. Gewiß werden zahlreiche Funktionen des nervösen Zentralorgans, die ursprünglich allein an den Geruchssinn sowie an die anderen niederen Sinne gebunden waren, wie sich auch aus der Prüfung des tierischen Verhaltens ergibt, dem Bereiche des Geruchssinnes und der anderen Hautsinne mit der Ausbildung des Neencephalons entrückt. Insofern sind der Geruch und die anderen niederen Sinne beim Affen und Menschen tatsächlich „rückgebildet", und niemand wird den Menschen als Geschmacks- oder Geruchstier ansprechen wollen.

Allein wer sich mit dieser Lösung begnügt, der hat die Streitfrage noch gar nicht angeschnitten. Nicht darum handelt es sich, ob beim Menschen ähnlich wie bei bestimmten Tieren die nervösen Funktionen des g e s a m t e n Verhaltens (Nahrungssuche, Erkennung der Artgenossen usf.) vorwiegend an den Riechapparat gebunden sind oder nicht, sondern um das Problem: vermittelt der durch neue Sinnes- und Assoziationszentren entlastete Riechapparat beim Menschen noch alle Sinnesqualitäten des Geruches? Ist der Mensch (abgesehen von einer höheren Reizschwelle für manche Gerüche und einer niedrigeren für andere) außerstande, bestimmte Stoffe geruchlich wahrzunehmen, die dem Tiere als Geruch zugänglich sind? Ist das Geruchskontinuum, wie WUNDT behauptete, wirk-

lich beim Menschen ärmer und lückenhafter als bei vielen Tieren? Diese Frage zu bejahen, sind wir nicht berechtigt.

Der Endapparat[1] des Menschen zeigt sich demjenigen vieler Geruchstiere keineswegs unterlegen. Nirgends handelt er sich um einen peripheren Nerv, so dafs man nicht vom Nervus olfactorius sondern von Radix olfactoria sprechen sollte, insofern der Geruchsnerv nur den Wurzeln anderer Nerven gleicht. Der gesamte zentrale Riechapparat[2] reicht ebenfalls

---

[1] vgl. die Literatur 73, S. 169 und 76, S. 91 f.

[2] Broca, Recherches sur les centres olfactifs. *Rev. d'Anthropol.* 1879. — Obersteiner, Ursprung und zentrale Verbindungen des Riechnerven. *Biol. Centralbl.* 2, S. 464—468. 1882/83. — E. Zuckerkandl, Über das Riechzentrum. Eine vergleichende anatomische Studie. Stuttgart 1887. — Die Riechbündel des Ammonshorns. *Anat. Anz.* 3 (15), S. 425—434. 1888. — Ludwig Edinger, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn. Abh. d. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt 15, 1888. — *Anat. Anz.* 8 (10/11), S. 305—321. 1893. — Der Lobus parolfactorius (Tuberculum olfactorium, Lobus olf. post.). Vers. südwestd. Neurol. u. Irrenärzte. Baden-Baden 1912. — Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. 1, S. 374—402. Leipzig 1911; 2, S. 241—272. Leipzig 1908. — W. His, Verh. d. anat. Ges. zu Berlin. 10.—12. Okt. 1889. Fischer, Jena. S. 63 bis 66. — Abh. d. sächs. Ges. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 15 (8), S. 717—726. 1889. — Trolard, Appareil central de l'olfaction. *Soc. de Biol.* 37, 1889. — *Arch. de Neurol.* 22. 1890. — A. v. Kölliker, Zur Entwicklung des Auges und Geruchorganes menschlicher Embryonen. *Würzb. Verh.* N. F. 17, S. 229—257. 1883. — Über die erste Entwicklung des Nervus olfactorius. *Ebenda* 1890. S. 127—133. — Über den feineren Bau des Bulbus olfactorius. *Ebenda* 1892. S. 1—5. — Ramon y Cajal, Origen y Terminacion de las fibras nerviosas olfactorias. *Gacet. sanit. Municipal.* 1890. — *Anat. Anz.* 1890 (3/4). — *Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.* 6. — v. Gehuchten et Martin, Le bulbe olfactive chez quelques mammifères. La cellule 7. 1891. — Golgi, Untersuchungen über den feineren Bau des zentralen und peripheren Nervensystems. 1894. — P. E. Lannois, L'appareil nerveux de l'olfaction. *Ann. de mal. de l'oreille* 21, S. 1—12. 1895. — G. Killian, Zur Anatomie der Nase menschlicher Embryonen. *Arch. f. Laryng. u. Rhinol.* 4, S. 1—45. 1896. — de Moor, Sur les neurones olfactifs. *Bull. Soc. Roy. des scienc. méd. et nat. de Bruxelles.* 7. März 1898. — L. v. Muralt, Zur Kenntnis des Geruchsorganes bei menschlicher Hemicephalie. *Neurol. Centralbl.* 20, S. 51—53. 1901. — U. Calamiña, *Anat. Anz.* 21, S. 455—481. 1902. — Elliot Smith, On the Morphology of the Cerebral Commissures in the Vertebrata. *Transact. Linnean Soc.* 2. Ser. Zool. 8. London 1903. — Nello Beccari, Le strie olfattorie nel

zum Erlebnis der Geruchsempfindungen aus. Besonders zeigt das Ammonshorn, dieser „ungeheure in sich selbst auf die mannigfaltigsten Weisen geschlossene Assoziationsapparat“[1], einen Reichtum an Faserverbindungen und Zellen wie kein zweiter Hirnteil.

Diejenigen Funktionen, die beim Geruchstier an den Riechapparat gebunden waren, und die beim Menschen (durch Verkleinerung des Riechapparates und Ausbildung neuer Zentren) nun von anderen Gehirnstellen abhängen, betreffen bestimmt nicht das Erlebnis der Geruchsqualitäten; das lehrt die vergleichende Neurologie. Ob die von den verschiedensten Funktionen befreite Riechrinde nun das Erlebnis der einfachen Geruchsempfindungen entweder in reicherer oder doch in gleichmäfsigerer Weise vermittelt als bei Geruchstieren, oder endlich ob bei der Spezialisierung des nervösen Zentralorganes die Erlebnismöglichkeit mancher Geruchsqualitäten ausgeschaltet wurde, das können nur Versuche entscheiden. Von vornherein von Degeneration zu reden, hat erst dort Sinn, wo die Ausmessungen der Riechrinde unter diejenigen Grenzen sinken, die zum blofsen Empfindungsleben nötig sind: etwa bei den Wassersäugern wie dem Walfisch, dessen Riechlappen nur auf mikroskopischem Wege zu finden waren. Allein hier ist die Rückbildung verständlich: die Entwicklung des Paläencephalons richtet sich nach den biologischen Anforderungen, aber der auf atmosphärische Bedingungen abgestimmte Geruchsendapparat des Wales wird bei seinem dauernden Wasserleben kaum in Tätigkeit gesetzt.

Fasse ich unsere bisherigen Kenntnisse und meine Versuche zusammen, so lassen sich die Sätze aufstellen: 1. noch nie war bei einem Tiere eine Geruchsreaktion durch irgendeinen Stoff auszulösen, den der Mensch (bei kleinerer, gleicher oder gröfserer Konzentration) nicht auch zu riechen imstande

---

cervello dell'uomo. *Monit. Zool. Ital.* **22** (10), S. 255. 1911. — *Arch. di Anat. e di Embriol.* **10** (2), S. 261; (8), S. 482. 1911. — G. P. Frets, Über die Entwicklung des Geruchsorganes. *Morph. Jahrb.* **45**, S. 481—496. 1913. — H. H. Bawden, A Bibliography of the Literature on the Organ and Sense of Smell. *Journ. of Comp. Neurol.* **11** (1), S. 1—40. 1901. (Enthaltend 885 Nummern.) — A. Onodi; *Arch. f. Laryng.* **14**, S. 73—81. 1903.

[1] Ludwig Edinger, Vorlesungen usw. **1**, S. 401.

wäre. 2. Auf manche Aromatika reagieren Tiere unter natürlichen Bedingungen nicht. 3. Allein bei solchen Stoffen ist noch kein richtig angestellter Dressurveruch mifslungen; wahrscheinlich können die Tiere doch alle Gerüche riechen, die beim Menschen ein Geruchserlebnis bedingen. 4. Im Riechen sind fast alle Menschen ungeübt; kein Sinn wird so vernachlässigt wie der Geruchssinn. Leistungsunfähigkeit eines Sinnes und mangelnde Übung sind nicht dasselbe. 5. Wie weit die Geruchsleistungen eines Menschen reichen, der von Geburt an seinen Geruchssinn ebenso übt wie seine übrigen Sinne, das ist noch durch keinen einzigen Fall belegt. Hingegen ist eine erstaunliche Übungswirkung bei einigen Gerüchen festgestellt (Prober von Wein, Tee, Hopfen usf.).

In einem ganz anderen Sinn mufs hingegen von einer Degeneration des Geruchsapparates gesprochen werden: „es gibt zweifellos mehr nasenkranke als nasengesunde Menschen überhaupt. Die moderne Menschheit leidet an einer geradezu erschreckenden Verschleimung, die durch Degenerationsprozesse des Zylinderepithels hervorgerufen ist. Es kommt fast regelmäfsig früher oder später zur Bildung von Schleimpolypen und von papillärer Entartung oft in unglaublicher Ausdehnung“[1], zumal die Betroffenen nichts dagegen tun. MATTE sieht die Ursache in mifsbräuchlicher und überreichlicher Eiweifskost, also in Stoffwechselfehlern.

2. Der Spürsinn der Naturvölker.

Den Primitiven wurde früher eine fabelhafte Ausprägung des Geruchssinnes zugesprochen und meistens ALEXANDER VON HUMBOLDT als Gewährsmann genannt.

a) Die organischen Faktoren. Schon BLUMENBACH[2] wies in seiner Doktorarbeit auf die angeblich gröfseren Nasenhöhlen im Indianerschädel hin; dieselbe Behauptung bringt RENGGER[3]. Wir erinnern uns ferner, dafs OKEN die Neger als „Fühlmenschen“, die Australier als „Schmacksmenschen“, die eingeborenen Amerikaner als „Nasenmenschen“

---

[1] MATTE, *Arch. f. Ohrenheilk.* 96 (1/2), S. 129. 1914.

[2] J. F. BLUMENBACH, Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlecht. 1798.

[3] J. R. RENGGER, Naturgeschichte der Säugetiere am Paraguay. S. 8, 10. 1830.

und die Europäer als „Augenmenschen" bezeichnete. PRICHARD[1] meinte, die Mongolen, die nach PALLAS[2] schärfer riechen sollen als wir, besäfsen ja auch eine besondere Schädelbreite über die Jochbeine gemessen. HUTCHINSON und OGLE wollten eine Beziehung zwischen Schleimhautpigment und Geruchsvermögen beachtet wissen; solchen Überlegungen schlossen sich DARWIN, HÄCKEL u. a. an. Auf die anatomische und experimentelle Widerlegung dieser Annahme habe ich schon (75, S. 194) hingewiesen.

Die Entwicklung der individuellen Nase macht alle Stufen durch: „Unsere Kinder werden fast alle mit Australiernasen geboren", sagt RANKE. Immerhin bleiben ausgeprägte Unterschiede, so dafs die Schädelmessungen sich darauf beziehen können. BROCA und TOPINARD unternahmen sogar eine anthropologische Einteilung in Platy-, Meso- und Leptorhine; allein der Europäer hat den gröfsten Nasenindex (Verhältnis von Nasenhöhe zur Breite). Es scheint mir auch aus den Arbeiten von HANS VIRCHOW[3] hervorzugehen, dafs der Luftraum (auf den es uns hier lediglich ankommt) unter den Rassenunterschieden nicht insofern leidet, dafs sich dies in Geruchsversuchen bemerklich machte.

b) Jene Befunde, aus denen der Spürsinn erschlossen wurde, müssen psychologisch anders gedeutet werden, wofür ich einige Belege bringe.

ALEXANDER VON HUMBOLDT[4], der Gewährsmann der Anhänger der Spürsinntheorie, nahm im Stromgebiete des Orinoko aus Höhlengräbern eine Maultierladung Mapires in neue Matten verpackt mit. Mapires sind geflochtene Mattensärge, in denen Skelette in Pisang- und Helikoniumblättern eingewickelt bestattet wurden, nachdem die Skelette zuvor mit wohlriechenden Harzen mumienähnlich überzogen waren. Es handelt sich also um riechende Gegenstände in riechender Verpackung. Hatte irgendwo auf der Reise ein Eingeborener diese Ladung berührt, so gab er den Inhalt richtig an und prophezeite Unglück und Rache. Es bedurfte des ganzen Ansehens des Missionars, um die Maultiertreiber dazu zu bewegen, „den Körper ihrer Voreltern" weiter zu befördern; ob sie auf jeder Station geschwiegen haben? Aufserdem finden diese Stämme ihren Lebensunterhalt meist durch Harzgewinnung[5], sie sind also hierin Spezialisten. Dieses und andere Beispiele HUMBOLDTS wiegen um so leichter, als seine Versuche auch dem Kondor irrtümlich einen scharfen Geruchssinn zuschrieben.

---

[1] J. C. PRICHARD, *Researches into the Physical History of Manekind* 5, S. 463. London 1836/47. — Deutsch Leipzig 1840.

[2] P. S. PALLAS, Act. Acad. St. Petersburg. 1780.

[3] HANS VIRCHOW, Die anthropologische Untersuchung der Nase. *Zeitschr. f. Ethnol.* 44, S. 289—337. 1912.

[4] A. v. HUMBOLDT, Reisen in die Äquinoktialgegenden Amerikas. 2, S. 176 ff.; 214 ff. Berlin 1857.

[5] Hierüber berichtet FRANZ KELLER-LEUZINGER, Vom Amazonas und Madeira. Stuttgart 1874.

Darwins Führer in Südamerika findet den Weg mit den Augen an undeutlichen Tierspuren; obwohl er zum Aufjagen verirrter Rinder angestellt ist, verirrte er sich selbst zwei Tage lang. Auf Darwins Frage[1], wie lange sich solche optischen Zeichen erhalten, zeigt ihm der Führer einen vor 14 Jahren von Royalisten umgehauenen Baum; Darwin selbst schätzt die Zeitdauer solcher Zeichen auf 30 Jahre. Der in Herden in Plata und Patagonien lebende Cervus campestris (er soll nach Darwin nur berittene, mit Bolas bewaffnete Menschen fliehen, nicht aber Fufsgänger; der Knall zehnmal wiederholter Flintenschüsse rührte ihn nicht, wohl aber die sich bewegende Flintenkugel, die den Boden aufritzte), namentlich der Bock verbreitet einen überwältigend starken Geruch: Darwin trug einen Balg in seinem seidenen Taschentuche nach Hause; obwohl oft gewaschen, zeigte dieses Tuch noch nach 19 Monaten deutlich den Geruch. „Ich habe häufig, wenn ich in der Entfernung von einer halben Meile vom Winde ab bei einer Herde vorüberging, die ganze Luft mit dieser Ausdünstung durchdrungen gefunden“[2]. An den Eingeborenen von Neu-Süd-Wales bewundert Darwin beim Auffinden der Fährte nicht den Geruchssinn, sondern den Gesichtssinn[3]. Die Anhänger der Spürsinntheorie finden also auch hier nicht die gedachte Stütze.

Recht lehrreich sind die Beobachtungen von Lumholtz[4]: sein australischer Begleiter steckte den Finger in die Höhle der Beutelmaus (sie riecht wie zahllose Tiere moschusartig) und roch daran, aber Lumholtz roch nichts. Ihm fehlt wohl die Übung, auch erwartete er vielleicht nicht diesen individuellen Moschusgeruch. Hier sei angemerkt, dafs Vp. E. unwissentlich bei Windstille einen ranzigen Fuchsgeruch in dichtem Walde bemerkte, und zwar 50 Meter von dem bewohnten Bau entfernt. Trotz der obigen Äufserung bekennt auch Lumholtz, dafs der Primitive die Spur s i e h t: „Ich beobachtete mit Interesse, wie die Eingeborenen es machten, jenes Volk zu finden. Sie deuteten alle Spuren, die uns in den Weg kamen, wie abgebrochene Zweige, abgerissene Rinde oder umgekehrte Steine, kurz Dinge, die vollständig der Aufmerksamkeit des weifsen Mannes entgangen wären. Die ausgeprägte Gabe des Auffindens von Spuren scheint dem Australneger besonders eigentümlich zu sein und übersteigt wohl noch die der nordamerikanischen Indianer. Die Weifsen haben verstanden, grofsen Nutzen aus dieser Begabung zu ziehen, und sie leistet der Polizei wertvollen Beistand in der Entdeckung von Mördern; so kann z. B. ein Tracker in vollem Galopp eine Spur verfolgen.[5] Am ersten Tage glückte es uns nicht den Stamm

---

[1] Charles Darwin, Reise eines Naturforschers um die Welt. S. 327. Stuttgart 1899.

[2] a. a. O. S. 52.

[3] a. a. O. S. 474.

[4] Karl Lumholtz, Unter Menschenfressern. Eine vierjährige Reise in Australien. S. 234 f. Hamburg 1892.

[5] Wobei es sich gewifs nicht um den Geruchssinn handelt.

zu finden, dagegen fanden wir mehrere ihrer verlassenen Lagerstellen. Die Eingeborenen zerstören nämlich nicht ihre primitiven Hütten, wenn sie ihren Aufenthalt ändern, legen aber ein Palmblatt vor das Lager, um ihren Freunden anzugeben, nach welcher Richtung sie gereist sind und mit Hilfe dieses Zeichens kamen wir zuletzt auf die sichere Spur des fremden Stammes". Wegen der schweren Blumendüfte mufste LUMHOLTZ zum Erstaunen der Eingeborenen, die unten blieben, das Tal verlassen und sein Nachtlager auf dem Berge aufschlagen; nur er, nicht die Eingeborenen, litt unter dem fauligen Geruch der Wunde eines Begleiters, und er wunderte sich, wie sie die zerfallene, entsetzlich stinkende Lunge eines tuberkulösen Rindes mit Genufs afsen.

Den Eingeborenen von Bruni hatte ST. JOHN[1] jeden Geruchssinn abgesprochen, weil sie faules Fleisch, faule Eier und faule Fische äfsen. JAGOR[2] weist hingegen auf andere chinesische Eingeborene Ostindiens: „Die Bewohner von Luzon haben aber einen so sehr ausgebildeten Geruchssinn, dafs sie z. B. in einer gröfseren Gesellschaft durch das Beriechen der Taschentücher die Eigentümer derselben zu erkennen vermögen, und dennoch essen sie gern faules Fleisch usw., wahrscheinlich weil es ihnen gut schmeckt, so wie viele Europäer stinkenden Käse und stinkendes Wild essen. Der Begriff des Gestanks ist relativ: bei einem feinen Diner in Singapore wurde mir die Butter ganz besonders angepriesen, ‚weil sie einen sehr starken Fafsgeschmack hatte'." Faulige Gerüche belästigen den Primitiven nicht; er richtet seine Aufmerksamkeit weniger darauf und erlebt dabei keine Unlust, wie auch die Handbücher der Tropenhygiene melden. Ähnlich wälzen sich manche Hundearten auf Aas herum. Im übrigen sei angemerkt, dafs europäische Kinder an den Überziehern der Besucher schnüffelnd auf Grund eines komplexen Erlebnisses richtig angeben können, wer gekommen ist. Sowohl Vp. E. als ich selbst erinnere mich, mit dieser Gabe in der Jugend nicht allein gestanden zu sein; weiter erhielt ich von anderen Seiten Bestätigungen, und einige wenige Versuche mit Kindern waren erfolgreich. Natürlich liegen die Bedingungen im schweifstreibenden Tropenklima viel günstiger.

Das Fährtenfinden der Malayen schreibt JAGOR[3] auch dem Gesichtssinne zu: „Die malayischen Familien gehen gewöhnlich einer hinter dem anderen, zuerst die Kinder, dann die Mutter, dann der Vater und die Erwachsenen. Auch Männer gehen immer nur hintereinander, der Vornehmste voran, die anderen folgen genau nach ihrem Range. Sie haben diese Gewohnheit wohl in der Heimat angenommen, wo nur schmale Pfade durch den Wald führen, und befolgen sie hier auch auf den breitesten Strafsen (nämlich in der Stadt Singapore). ... Manche können es nicht unterlassen, wenn sie an Hecken vorübergehen, einige

[1] ST. JOHN, Far East. 2, S. 254.

[2] F. JAGOR, Singapore, Malacca, Java. S. 39. Berlin 1866.

[3] a. a. O. S. 36.

Zweige einzuknicken, wie sie es im Walde gewöhnt sind zu tun, um den Rückweg zu finden." Auf die Faktoren beim Fährtensuchen wirft auch das Folgende ein bedeutsames Licht: „das grofse Geschick der Javanen in der Beurteilung geringer Höhenunterschiede habe ich bereits früher gerühmt; dafs sie mit grofser Genauigkeit nach dem Stand der Sonne die Zeit zu bestimmen vermögen, ist kein Wunder; im östlichen Java aber fand ich die Leute so ausgezeichnet orientiert, dafs sie selbst im Hause statt der Ausdrücke rechts, links, vorn, hinten usw. gewöhnlich die Himmelsrichtungen gebrauchten, z. B. gib mir die nordwestliche Schüssel, stelle dich südlich, komm nach Osten usw."[1].

Nicht anders steht es um die Neger. Der englische General Wood in Transvaal behauptete, dafs die Kaffern die Fährten so scharf röchen wie Bluthunde, doch konnte Fritsch[2] nachweisen, dafs die Kaffern die Spuren im tonigen Boden sähen. Ebenso bestätigt Oberländer[3]: „beim Verfolgen der Schweifsfährte lernten wir die Augen unserer Schwarzen schätzen", und Wissmann spricht sich ebenso aus. Fälle, wie den folgenden, könnte ich häufen: Baker[4], der Entdecker des Albert-Nnjanzasees, mufste sich vor einem Stamm flüchten. Ausgerechnet auf dessen frischer Fährte ziehend verirrten sich seine Führer derart, dafs die Expedition, den sichtbaren Fufsspuren folgend, bis auf Hör- und Sichtweite an die Feinde herankam. Die Führer entschuldigten sich, „sie hätten die Gegend von Fowira nur einmal besucht". Die Expedition gelangte erst wieder aus der feindlichen Spur heraus, als ein ortskundiger Eingeborener zu ihr stiefs.

Die ganze Tibet-Expedition von Landor[5] war eine Flucht vor seinen eingeborenen Verfolgern. Obwohl öfters nur einen bis zwei Schritte von ihnen entfernt versteckt, blieb er unentdeckt; lediglich mit Hilfe der Augen verfolgten die Tibetaner seine Spur. Fast jede Seite dieses Werkes ist ein Beweis gegen den Spürsinn. Ebensowenig weifs Sven Hedin vom Spürsinn zu erzählen. Als er mit seinem Begleiter verdurstend Wasser suchte, da merkte er vor dem Eingeborenen mit optischen Mitteln, dafs sie auf eigener Spur im Kreise gingen. Die fast wunderbare Art, wie Hedin[6] endlich Wasser fand, hätte mancher Autor bei einem Eingeborenen als verborgenen Spürsinn angesprochen.

c) Dafs es bestimmte Rassengerüche gibt, ist heute gesichert.

---

[1] a. a. O. S. 245.

[2] G. Fritsch, Drei Jahre in Südafrika. Breslau 1868. — Die Eingeborenen Südafrikas. Breslau 1873.

[3] Oberländer, Eine Jagdfahrt nach Ostafrika. Mit dem Tagebuch eines Elefantenjägers. S. 179. Berlin 1903.

[4] Samuel White Baker, Der Albert-N'yanza, das grofse Becken des Nil und die Erforschung der Nilquellen. S. 414f. Gera 1876.

[5] H. S. Landor, Auf verbotenen Wegen. Leipzig 1900.

[6] Sven Hedin, Durch Asiens Wüsten. 1, S. 427f. Leipzig 1899.

Mühlenpfordt[1] erzählt, dafs Indianer den Geruch ihrer Rasse ‚posco' nennen, den der Neger ‚grajo' und den der Europäer ‚pezuna', ja dafs sie diese Gerüche im Dunkeln richtig unterschieden. Indessen konnte er an Mestizen und Trigenios die alte Behauptung nicht bestätigen, dafs Mischlinge den Geruch beider oder dreier Rassen zeigten. Nach Houzeau[2] konnten Indianer sowie Neger im Dunkeln Leute an ihrem Geruch erkennen. Waitz[3] fand die Indianer in tropischen Gegenden viel stärker riechend als in nordamerikanischen. Die Kreolen bezeichnen die ganz penetrante Ausdünstung der Araukaner mit ‚soreno', den schwachen Geruch der Amerikaner mit ‚catinca'.

Die Ausdünstung der Neger bleibt nach Vogt[4] dieselbe, „wie man den Neger auch reinigen und nähren mag. Er gehört eben zu der Art, wie der Bisamgeruch zu dem Moschustiere, und beruht auf der ganz eigentümlichen Ausdünstung der Schweifsdrüsen, welche übrigens in ihrem Bau ganz so angeordnet sind wie diejenigen der übrigen Menschenrassen, wenn gleich sie gröfser und zahlreicher zu sein scheinen". Peschel[5] nennt den Negergeruch bockig-ranzig-ammoniakalisch; ähnlich drücken sich Quatrefages[6] und Prichard[7] aus. Nach Fritsch[8] scheint der durchdringende Geruch der Amakosa von einer der Buttersäure verwandten Fettsäure herzurühren; „er ist aber unabhängig von etwa dem Körper anhaftenden Unreinlichkeiten, denn Waschen nimmt den Geruch nicht fort, vielmehr erscheint er dadurch viel stärker, sobald heftige Muskeltätigkeit ausgeführt sind". Ein kenntnisreicher Anonymus[9] vergleicht den Negergeruch mit dem speziellen Moschusgeruch, wie ihn die beiden Analdrüsen des Krokodils aussondern; Negerinnen übertönen ihn gern mit europäischen Parfüms. Hutchinson[10], Konsul in Kalabar, klagt darüber, dafs der Negergeruch alle Gegenstände durchtränke. Waitz[11] vergleicht den Negergeruch in Guinea (Balantes, Bissagos) und

---

[1] E. Mühlenpfordt, Versuch einer getreuen Schilderung der Republik Mexiko. S. 201. Hannover 1844.

[2] M. Houzeau, Études sur les facultés mentales. 1, S. 91. Paris 1872

[3] Th. Waitz, Die Anthropologie der Naturvölker. 1, S. 114 ff. Leipzig 1859.

[4] Carl Vogt, Vorlesungen über den Menschen. 1, S. 157. Giefsen 1863.

[5] O. Peschel, Völkerkunde. S. 91. Leipzig 1885.

[6] Quatrefages, Rapport sur le progrès de l'Anthropologie. S. 290. Paris 1867.

[7] J. C. Prichard, Naturgeschichte des Menschengeschlechts. 1, S. 403. Leipzig 1840. Ebenda einige weitere Beobachtungen.

[8] G. Fritsch, Die Eingeborenen Südafrikas. S. 14. Breslau 1873

[9] Untrodden Fields of Anthropology. *By a French Army-Surgeon.* 1, S. 235. Paris 1898.

[10] Thomas Hutchinson, Impressions of Western Africa. S. 123. London 1858.

[11] Th. Waitz, a. a. O.

in Süd-Sierra-Leone (Ibocs, Papaws, Mokos) mit dem Geruche schwarzgefiederter Vögel und schwarzhaariger Hunde auf Guinea. Über den Geruch der Kaffern[1] erfahren wir: „einzelne zeichnen sich vor den anderen durch eine so üble Ausdünstung aus, daſs das ganze Haus davon voll ist, auch wo sie nur eben hindurchgehen. Die Spur solcher Erzstänker zu verfolgen, dazu bedarf es keiner Hundenase. Waschen hilft bei diesen nicht; im Gegenteil, es wird dann nur ärger, denn dann haben sich die Poren mehr geöffnet. Wenn ich in der Schule mit den ABC-Schützen vor der Wandtafel stehe und sie die Buchstaben lehre, so steigt in meine Nase so ein süſs-säuerlicher Geruch empor, welcher mich allemal an die Bärengrube auf der Pfaueninsel bei Potsdam erinnert". Interessant ist, daſs die Ethnologie der Galla geruchlich entschieden wurde. R. Hartmann hatte sie als Übergang zu den eigentlichen Negern aufgefaſst, aber Richard Andree[2] trat dem entgegen, zumal die Galla den typischen Negergeruch vermissen lassen.

Ganz anders riechen Mongolen: die nasale Geschmackskomponente, die beim Europäer meist säuerlich ausfällt, ist bei Japanern eher süſslich. Virey[3] vergleicht den Mongolengeruch dem der Gallenkranken. Erman[4] roch beim Betreten eines Hauses in Kiachta, daſs Chinesen im Besuchszimmer seien. „Zu dem Geruche in Maimatschen trugen freilich die Rauchkerzen vor den mongolischen Kapellen und der Dampf von chinesischem Pulver einiges bei, aber weit wesentlicher die Chinesen selbst, von denen jeder um sich eine Atmosphäre verbreitet, die an den strengen Geruch des Lauches erinnert. Ich glaube kaum, daſs dieses auf so direkte Weise, wie die Russen es behaupten, von gegessenen Zwiebeln herrühre; man würde dann diese Eigentümlichkeit nicht, so wie es hier an der Grenze geschieht, bei allen Individuen, zu jeder Zeit und an allen Gegenständen, welche mit ihnen in Berührung gewesen sind, wahrnehmen. Man überzeugt sich vielmehr durch diese und manche verwandte Erfahrungen, daſs die Ausdünstungen des menschlichen Körpers bei den einzelnen Nationen eine konstant unterscheidende und vererbliche Beschaffenheit annehmen; noch auſser denjenigen individuellen Merkmalen, die jeder Hund an den Ausdünstungen seines Herrn aufzufassen weiſs." An den Malayen wird das Stechende des Geruches hervorgehoben[5]. Ein schmutziger Weiſser, sagt Lumholtz[6], riecht ganz anders als ein Australneger. Mohammedaner führen einen Schaffleischdunst mit sich.

---

[1] Wilhelm Posselts Leben. S. 93. Berlin 1891.

[2] Richard Andree, *Korr.-Bl. d. d. anthropol. Ges.* 5. 1876.

[3] Zitiert bei E. Tardif, Les odeurs et les parfums. Leur influence sur le sens genésique. S. 77f. Paris 1899.

[4] Georg Adolf Erman, Reise um die Erde durch Nordasien und die beiden Ozeane. Hist. Abt. 2. S. 145. Berlin 1833/48.

[5] Pater Bourien, *Transact. of the Ethnol. Soc. New. Ser.* 3, S. 72. 1865.

[6] Lumholtz, a. a. O. S. 175ff.

Den Geruch der Zigeuner beschreibt Liebich[1] als widerlich-eigentümlich. Der Kriminalpsychologe Gross[2] schreibt davon: „Nur sein Geruch bleibt zurück, sein eigentümlicher, unverkennbarer, lange haftender Geruch, den niemand vergifst, der ihn einmal wahrgenommen hat. Er soll dem, wie es heifst, ebenfalls charakteristischen Negergeruch etwas ähnlich sein. Gerichtsbeamte, die diesen Geruch kennen und mit nicht allzu stumpfem Geruchssinn ausgerüstet sind, nehmen es sofort beim Eintritt in das Gerichtshaus wahr, wenn Zigeuner eingeliefert wurden, so dafs man glauben mufs, er hafte sogar den Wänden an. Dieser Umstand könnte oft dazu benutzt werden, um festzustellen, ob Zigeuner da waren... Müfste man den Zigeunergeruch mit etwas Bekanntem vergleichen, so würde man vielleicht am besten sagen: Fettgeruch mit Mäuseduft verbunden."

Über den Geruch der Europäer lesen wir bei Cloquet[3]: „Die Einwohner von Quercy und Rouergue, sagt der genaue Beobachter Brieude, nähren sich von Käse, Zwiebeln, Knoblauch und trinken gewöhnlich Wein. Die von Ober-Auvergne dagegen leben nur von Milch, Käse, Roggen, Buchweizen und trinken nur Wasser. Wenn beide Stämme zur Erntezeit zusammenkommen, so unterscheidet man leicht die Querciner und Rouergaten an dem stinkenden Salmiakgeruch, die Auvergnaten am sauren und und zur Fäulnis übergehenden Molkengeruch." Ähnlich äufsert sich Carl Vogt[4]. Der Bremer Geograph Joh. Georg Kohl meint, dafs jedes Volk einen Nationalgeruch zeige, der sich aus Trank und Speise, aus Kleidung und einer typischen nationalen Ausdünstung zusammensetze. Ein Faktor kann vorherrschen, „so bei den Littauern der Hering, bei den Polen der Branntwein, bei den Grofrussen das Juchtenleder, bei den Kleinrussen der Knoblauch, bei den Juden ihre eigentümlich spezifischen Hautgerüche". Ebenso nennt Andree die Italiener und Provencalen „lauchduftig".

Die verschiedenen Rassen können sich gegenseitig „nicht riechen". Der Afrikareisende Gustav Adolf Fischer erzählt, dafs die Massai sich wohlriechende Kräuter vor die Nase halten, wenn Fremde da sind. Indianer halten sich nach Appun[5] vor Negern die Nase zu. Die geruchliche Abneigung zwischen Europäern und Mongolen ist gegenseitig. Den Europäergeruch vergleichen die (vegetarischen) Japaner dem des Tigers oder anderer Carnivoren. Vp. E. merkte im Dezember in ein Wohnzimmer tretend sofort, ohne dafs sie es hätte vermuten können, dafs vor kurzem ein Japaner durchs Zimmer gegangen sein müsse. In

---

[1] R. Liebich, Die Zigeuner in ihrem Wesen und in ihrer Sprache. Leipzig 1863.

[2] Hans Gross, Handbuch für Untersuchungsrichter, Polizeibeamte, Gendarmen. S. 228. Graz 1893.

[3] Cloquet, a. a. O. S. 41.

[4] Carl Vogt, a. a. O. S. 157.

[5] Appun, *Ausland*, 1872. S. 827.

der Tat war ein japanischer Arzt zwei Minuten vorher gekommen und eben ins Nebenzimmer getreten. Ein Berufsgeruch kommt nicht in Frage, da er in derselben Klinik arbeitete wie der Gastgeber. Nur in Frankreich spielt der Negergeruch eine amouröse Rolle, über die GALOPIN[1] Erstaunliches berichtet.

d) Beim individuellen Körpergeruch[2] scheidet man zunächst die Gerüche verschiedener Körperregionen, vorläufig noch recht willkürlich, was auch für die Einteilung nach Haarfarbe und Hautpigment[3] gilt. Der Zusammenhang der Schweiſs- und Körpergerüche mit Ernährung, Klima, Beruf, Umwelt[4], Alter, erotischer sowie anderer Erregung und Krankheit war schon HIPPOKRATES bekannt. Die physiologische Chemie[5] lehrt, daſs manche Stoffe (Jod, Arsen, Chinin, Benzoesäure, Bernsteinsäure usf.) ohne weiteres, andere Stoffe erst bei Krankheiten in den Schweiſs übertreten. Als „Chromohidrose" sind die Fälle von gefärbtem Schweiſs beschrieben, wenn man etwa Indigo transpiriert[6]. Darüber sind die Akten noch nicht geschlossen, warum der Schweiſs nicht immer sauer, sondern häufig alkalisch reagiert.

e) Psychologische Messungen. Die Cambridger Expedition prüfte auf der Insel Murray australische Insulaner. MYERS[7] fand, daſs die Sinne der Eingeborenen nicht schärfer waren als diejenigen von Schotten. Aus einer Serie von Gläsern mit reinem Wasser waren einige

[1] AUGUSTIN GALOPIN, Le parfum de la femme et le sens olfactif dans l'amour. Paris 1886. — Kapitel: Le succès des négresses à Paris.

[2] CADET-DEVAUX, De l'athmosphère de la femme et de sa puissance. Rev. encycl. ou Analyse raisonnée des productions les plus remarquables dans la litérature, les sciences et les arts. *Par une Réunion de Membres de l'Institut.* 9, S. 427—445. Paris 1821. — E. MONIN, Die Gerüche des menschlichen Körpers in gesunden und kranken Tagen. Übersetzt von DREYER. Köln 1898. — AUGUSTIN GALOPIN, a. a. O. — A. A. BERTHOLD, Geschlechtseigentümlichkeiten. WAGNERS Handwörterb. d. Physiol. 1, S. 611 f. Braunschweig 1842. — JOSEPH HYRTL, Handb. d. topogr. Anat. 2, S. 378. Wien 1882. — E. TARDIF, Les odeurs et les parfums. Leur influence sur le sens génésique. Paris 1899. — A. HAGEN, a. a. O.

[3] H. PLOSS und M. BARTELS, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. 1, S. 166. Leipzig 1897.

[4] STANHOPE SMITH behauptet, Sklavenhändler verlören in der dritten Generation den typischen Negergeruch (Five Years Residence in the West-Indies).

[5] OLOF HAMMERSTEN, Lehrbuch der physiologischen Chemie. S. 602 ff. Wiesbaden 1904.

[6] Hinweise über die Transpiration und den farbigen Schweiſs in den Tropen gibt H. BREITENSTEIN, 21 Jahre in Indien. Aus dem Tagebuche eines Militärarztes. I. Borneo. S. 120 ff. Leipzig 1899.

[7] CHARLES S. MYERS, Reports of the Cambridge Anthropological Expedition to Torres Straits. 2 (2), 3. Cambridge 1903.

verdünnte Kampfer- und Baldrianlösungen herauszusuchen. Dasselbe zeigte sich bei den Todas Südindiens, die RIVERS[1] mit gleicher Methode prüfte. Indes trat ebenso wie bei MYERS ein Unterschied auf: der Primitive gibt nicht die Reizschwelle an, in der er beginnt eine diffuse Geruchsempfindung zu erleben, sondern den Augenblick, in dem er den Geruch charakteristisch erfafst und den Namen reproduziert.

Nur GRIJNS[2] will an Javanen (also keinen ganz Primitiven oder Fährtensuchern) mit Essigsäure, Phenol, Ammoniak usf. die doppelte Riechschärfe gefunden haben. Seine Versuche am ZWAARDEMAKERschen Olfaktometer mit stechenden und schmeckenden Gerüchen beweisen zunächst für die Geruchsqualität an sich nichts, zumal nicht alle nötigen Kautelen unwissentlicher Vexierversuche beachtet wurden. Aufserdem zeigen geübte Europäer oft eine noch gröfsere Riechschärfe.

Qualitative Geruchsversuche an Naturvölkern stehen noch aus. Da das Fleisch zahlreicher Tiere — Büffel, Auerochse, Zibetkatze, Bisamratte, Krokodil, Entenarten, Wiedehopf und zahllose andere, worüber BREHM berichtet — moschusartig riecht, der Primitive auch solche Tiere sucht und jagt, böte sich hier zunächst die bequemste Versuchswahl.

f) Der Nasengrufs arktischer, hinterindischer und ozeanischer Völker ist, wie schon LINNÉ, DARWIN[3], ANDREE[4] und WUNDT[5] betonten, nachweisbar eine Geruchsreaktion. Die Begrüfsung der Eskimos, Lappen und sibirischer Völker „besteht in einer halben Umarmung, wobei man die rechte Hand auf des anderen linke Schulter legt, Wange an Wange und Nasenspitze an Nasenspitze reibt mit dem Wunsche: därvan, därvan (wohl, wohl)". Die Ainos legen einander die Köpfe auf die Schultern.[6] Die südindischen Bergvölker Tschittagongs berühren mit Nase und Mund die Wange des zu Begrüfsenden, wie LEWIN berichtet, wobei sie kräftig einatmen. Ihre Aufforderung zum Grufse lautet: „rieche mich", bei den Birmesen, die sich nach MACKENZIE ähnlich verhalten: „gib mir Geruch". Nach CRAWFORD bedeutet auch im malayischen Archipel grüfsen etymologisch so viel wie riechen. Auf Celebes reibt man sich die Nasen. DARWIN machte die neuseeländische Zeremonie des Nasengrufses

---

[1] W. H. R. RIVERS, Observations on the Senses of the Todas. *Report Brit. Ass. Advent. Scienc.* 74, S. 749. 1904. — *Brit. Journ. of Psychol.* 1, (4), S. 321—397. 1905. — Über die Sinne primitiver Menschen. *Die Umschau* 1900, 25.

[2] G. GRIJNS, Messungen über die Riechschärfe bei Europäern und Javanen. *Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abt.* 1906 (5/6). S. 509—517.

[3] CH. DARWIN, Ausdruck der Gemütsbewegungen. S. 218.

[4] RICHARD ANDREE, Ethnographische Parallelen und Vergleiche. 2, S. 223. Leipzig 1889. — Die hierher gehörigen Tatsachen fafste er zusammen: *Globus* 1879. 10.

[5] W. WUNDT, Völkerpsychologie 2 (2), S. 51 f. Leipzig 1906.

[6] ANDREE, a. a. O.

mit[1], die auch den Maoris eigentümlich ist und überall in der Südsee (nach Georg Forster und Lamont) angetroffen wurde. Waitz will den Nasengrufs vereinzelt an Schwarzfufsindianern und in Queensland gefunden haben. Andree weist darauf, dafs „hongi" im Neuseeländischen sowohl „riechen" als „küssen" und „Nasengrufs" bedeutet; die jüngere Generation hat dort schon den europäischen Kufs übernommen, so dafs der Nasengrufs nur noch von den Bejahrten ausgeübt wird, während die Maori den Händedruck von Engländern übernahmen.

g) Im Geistesleben der Naturvölker fand der Geruch einen verschwindend kleinen Niederschlag, ganz umgekehrt wie bei den Kulturvölkern. Während treffende Beobachtungen anderer Sinnesgebiete in zahllosen Rätseln und Sprüchen niedergelegt wurden, stöfst man selten auf Geruchsrätsel. Umgekehrt besitzt der deutsche Sprachschatz eine Überfülle von Redensarten und Sprichworten, die sich um das Riechen drehen[2]. Einem stärkeren Einschlage des Geruches begegnet man in komplexen Vorstellungen noch bei den Zigeunern. Der Blitz, so sagen sie, hinterläfst einen knoblauchartigen Geruch (scil Ozon), und so symbolisiert ein Knoblauchknollen im Kinderspiel den Blitzstrahl[3]. Unter ihnen herrscht der Glaube, „dafs die Taufe den Menschen von einem ihm von der Natur anhaftenden Geruche befreie"[4]. Heraklit schon lehrte: „die Seelen riechen im Hades"[5], so dafs Karl von Reichenbach mit seiner Odlehre[6] nichts Neues sagte. In unseren Tagen sucht Gustav Jäger, der sonderbare Apostel des Normalhemdes und des Seelengeruches, die ganze Welt aus dem Geruche zu verstehen[7].

h) Der Sunamitismus. Der Glaube, dafs Hauch und Ausdünstung junger Menschen auf alte lebensverlängernd wirke, ist aus der Beziehung des Königs David zu Abisag von Sunem bekannt[8]. Dieser magische Aberglauben schlug bis in unsere Tage hinein seine Wellen und zeitigte manche Merkwürdigkeiten[9].

---

[1] Ch. Darwin, Reise eines Naturforschers um die Welt. S. 462. Stuttgart 1899.

[2] Hovorka, Die äufsere Nase. Wien 1893. (Eine linguistische Studie.) — P. H. Gerber, Etwas über Nasen. Sammlung Virchow-Holtzendorff, Neue Folge 11. 1896.

[3] H. v. Wlislocki, Vom wandernden Zigeunervolke. S. 98. Hamburg 1890.

[4] a. a. O. S. 96.

[5] Herm. Diels, Die Fragmente der Vorsokratiker. 1, S. 76. Berlin 1906.

[6] G. Th. Fechner, Erinnerungen an die letzten Tage der Odlehre und ihres Urhebers. Leipzig 1876.

[7] G. Jäger, Die Entdeckung der Seele. Leipzig 1884.

[8] *1. Könige* 1, 1—4. — Von manchen auf die unbefleckte Empfängnis angewendet.

[9] J. H. Cohausen, Von der seltenen Art sein Leben durch das Anhauchen jüngerer Mädchen bis auf 115 Jahre zu verlängern. Stuttgart 1847. — A. Hagen, a. a. O. S. 191—219.

3. Der animalische Wert des Geruchssinnes.

a) Der Geruchssinn gilt als Wächter der Atmung, allein zu Unrecht: an diesen Leistungen ist die Regio olfactoria gar nicht, oder doch nur in geringem Ausmafse beteiligt. In der Nase wird die Atmungsluft erwärmt und angefeuchtet, sie wird von Staubteilchen gereinigt und endlich auf Beimengungen geprüft, die den Druck-, Geschmack-, Schmerz- oder den Geruchssinn belästigen. Die Flimmerzellen sind mechanisch erregbar[1], so dafs der in die Nase eingedrungene Staub schon ihre Tätigkeit veranlafst. Bei Katarrh ist die Flimmerbewegung sowie die Fortpflanzung der Reizwelle recht träge. Wir wissen ferner, dafs der normale Nasenschleim eine andere Zusammensetzung besitzt wie im Katarrh.[2] Dabei ist zu scheiden, dafs die Drüsen der Regio respiratoria Schleimdrüsen sind, die der Regio olfactoria — die sogenannten Bowmanschen Drüsen — hingegen seröse. Durch den Tränennasengang tritt zu diesem Sekret im unteren Nasengang auch Tränenflüssigkeit, die antiseptisch wirkt.[3] Diese Schutzvorrichtungen der Nase gegenüber ungeeigneter Atemluft sind also im wesentlichen nicht auf den Geruchssinn als solchen abgestimmt.

b) Dasselbe Bild zeigen die Reflexe, wobei wir motorische[4], sekretorische[5] und vasomotorische[6] zu scheiden haben.

---

[1] H. Kraft, Zur Physiologie des Flimmerepithels bei Wirbeltieren. *Arch. f. d. ges. Physiol.* **47**, S. 196. 1890. — Engelmann, Physiologie der Flimmerbewegungen. Hermanns Handb. d. Physiol. I. 1880. — Grützner, Physiologische Studien. Festschr. f. Valentin. Leipzig 1882.

[2] Aschenbrandt, Über den Einflufs der Nerven auf die Sekretion der Nasenschleimhaut. *Monatsschr. f. Ohrenheilk.* **3**. 1885.

[3] J. Bernheim, Antisepsis des Bindehautsackes und bakterienfeindliche Eigenschaften der Tränen. Züricher Diss. Vofs. Hamburg 1893.

[4] Sie besorgen vor allem die Bewegung der Nasenflügel. — M. Schiff, Sur les mouvements dits automatiques. *Arch. d. Scienc. phys. nat.* **15** (3), S. 89. 1886. — R. Arnheim, Beiträge zur Theorie der Atmung. Diss. Leipzig 1874.

[5] Die Schleimabsonderung ist abhängig vom Sympathikus und Trigeminus.

[6] Sie beziehen sich auf die Anschwellung und Entleerung.

Der Niesreflex [1] der Nase geht vom Trigeminus aus, und ebenso wohl auch die Reflexkrämpfe und das nasale Husten.[2] Den hauptsächlichsten Schutz findet die Lunge in dem Atemstillstandreflex; auch er ist wesentlich vom Trigeminus abhängig.[3] Einige Verfasser räumen jedoch dem Olfactorius dabei einen gewissen Einflufs ein.[4] Bei Tieren läfst sich das einwandfreier zeigen wie beim Menschen, an dem der Einflufs des Olfactorius noch nicht feststeht, zumal (nach Ramon y Cajal und v. Brunn) in der Geruchsschleimhaut Trigeminusnerven endigen. Der Einwirkung angenehmer und unangenehmer Gerüche auf Blutdruck und Atmung gedachten wir schon.[5]

c) Der Zusammenhang zwischen Geruchssinn und Verdauung ist eine der frühesten medizinischen Erfahrungen

---

[1] G. Sandmann, Über Atemreflexe von der Nasenschleimhaut. *Du Bois' Arch.* 1887, S. 483. — Wertheim et Sumont, Les voies centripètes du réflexe de l'éternûment. *Compt. rend. Soc. de Biol.* 1888. S. 62.

[2] François-Franck, Contribution à l'étude de l'innervation vaso-dilatatrice de la muqueuse nasale. *Arch. de Physiol. norm. et pathol.* 1889. S. 691. — J. Lazarus, Reflexe von der Atemschleimhaut auf die Bronchiallumina. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1881. — A. Jurasz, Die nasalen Reflexneurosen. Handb. d. Laryng. u. Rhinol. von P. Heymann **3** (2), S. 653—698. Wien 1900. — A. Kuttner, Die nasalen Reflexneurosen und die normalen Nasenreflexe. Berlin 1904. — T. E. Shields, The Effect of Olfactory Sensations upon the Blood-Supply to the Brain. John Hopkins Univ. Circul. **14**, S. 71. 1895.

[3] Holmgreen, On Chloroforms werkning paa kaninen. Upsala Lab. tallst Handl. 2 (7). — Falk, Über eine eigentümliche Beziehung der Hautnerven zur Atmung. *Reicherts Arch.* 1869, 2, S. 239. — Kratschmer, Über Reflexe von der Nasenschleimhaut auf Atmung und Kreislauf. Sitzber. d. Wien. Akad. **62** (2), 1870. — C. Wegele, Über die zentrale Natur reflektorischer Atmungshemmung. Würzburger Diss. 1882. — Knoll, Beitrag zur Lehre von der Atmungsinnervation. Sitzber. d. kgl. Akad. **92** (4). 1885.

[4] Gourewitsch, Wirkung des Olfactorius auf die Atmung. Berner Diss. 1883. — R. Arnheim, Beiträge zur Theorie der Atmung. Leipziger Diss. 1874. — Ch. Henry, Influence de l'odeur sur les mouvements respiratoires et sur l'effort musculaire. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 1891. S. 442. — E. Aronsohn, *Arch. f. Anat. u. Physiol. physiol. Abt.* 1886. S. 321. — Beyer, *ebenda* Suppl. 1901, S. 261 und Suppl. 1902, S. 203.

[5] **75**, S. 199. — Vgl. N. Alchesieff, Die Grundformen der Gefühle. Wundts Psychol. Stud. **3**, S. 235 ff. 1907. — Bickel, Die wechselseitigen Beziehungen zwischen psychischem Geschehen und Blutkreislauf mit besonderer Berücksichtigung der Psychosen. S. 38, 127. Leipzig 1916.

der Menschheit, die auch im klassischen Altertum häufig belegt wird.[1] Die beste Kalorienberechnung schlägt bei einer Mastkur nicht an, wenn die Schmackhaftigkeit — also vornehmlich der Gefühlston von Geruchs- und Geschmacksempfindungen — aufser Rechnung blieb, was aber bei zahllosen Ärzten heute noch auf eine grofse Verständnislosigkeit stöfst. Sie finden eine gewisse Stütze in den Versuchen von Bickel[2], der zu dem Ergebnis kam, „dafs die verschiedensten Reize, die das Schmeck- oder Riechorgan treffen, befähigt sind, entweder bei ruhender Magenschleimhaut eine Sekretion zu bewirken oder eine bereits eingeleitete schwache Sekretion vorübergehend zu steigern. Auffallend ist, dafs nicht nur solche Reize, die zugleich auch angenehme Empfindungen bei dem Individuum auslösen, das vermögen, sondern dafs auch Reize, die von ausgesprochenen widerlichen Empfindungen begleitet sind, den nämlichen Effekt haben können." Allein seine Methodik — die Vpn. nahmen die Lösung in den Mund und spieen sie dann wieder aus — vergifst abgesehen von der ganz anderen Einstellung die wesentlichen psychologischen Faktoren, die beim Appetit und beim Essen wirksam werden. Nach Pawlow[3] wirkt der Gefühlston auf das Bewufstsein, das dann psychoreflektorisch den Magensaft zur Abscheidung gelangen läfst; dashalb empfiehlt er dem Arzt mit Recht, sich beim Patienten zu erkundigen, ob die Speisen gern oder ungern genommen werden.[4]

4. Entwicklung des Geruchssinnes beim Kinde.

Dafs ein neugeborenes Kind zuletzt unter allen Sinnes-

[1] So bei Plato im Philebos.

[2] Bickel, Experimentelle Untersuchungen über die Magensaftsekretion beim Menschen. *Deutsche med. Wochenschr.* 1906. S. 1223.

[3] Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898. — Ergebnisse d. Physiol. **3** (1), S. 177 ff. 1904.

[4] H. T. Fincks, The Gastronomic Value of Odours. *Contemp. Rev.* **1**, S. 680—695. London 1885. — G. M. Miles, The Influence of Olfacties on Digestion. *Journ. of Amer. Med. Ass.* **53**, S. 1271 ff. 1909. — Wilhelm Sternberg, Die Physiologie des Geschmackes. Würzburg 1914. (Im Anhang werden zahlreiche einschlägige Arbeiten des Verfassers angeführt.) — O. Schmiedeberg, Über Naturwein und Kunstwein. Eine diätetische Studie. Leipzig 1900. — Vgl. die Handbücher der Ernährungstherapie.

tätigkeiten spontan [1] Gerüchen nachgeht, ist bei der heutigen Geruchlosigkeitshygiene selbstverständlich; daraus läfst sich nur etwas auf die Übung schliefsen. Kussmaul [2] liefs schlafenden Neugeborenen den unangenehmen Duft von Asa foetida und von Dippelschem Öl (trockenes Destillat animalischer Stoffe) in die Nase steigen, worauf diese das Gesicht verkniffen, die Augenlider zusammenprefsten, Kopf und Arme bewegten, unruhig wurden, ja erwachten, um nach Fortnahme des Reizes wieder einzuschlafen. Gentzmer [3] pinselte wachen und schlafenden Kindern Aqua foetida antihysterica auf die Oberlippe, womit er sie sogar zum Schreien veranlafste. Kroner [4] brachte an die Brust der Amme eine Spur Petroleum oder Bernsteinsäure; ein 18 Stunden altes Mädchen verschmähte diese Brust, nicht aber die andere. Wenn das Kind den Geruch erst während des Saugens erhält, dann hört es auf zu saugen und schreit. Starke Reaktionen auf ganz schwache Reize von Petroleum, Alkohol, Kölnischem Wasser, Asa foetida usf. erhielten Kroner und Preyer [5] schon eine Viertelstunde nach der Geburt; dadurch ist die Tatsache gesichert, dafs die Riechschleimhaut und die Reflexbahn vom Riechnerven aus mit der Geburt schon in Tätigkeit treten kann. [6]

Aus seinen Versuchen folgert Preyer: „Nicht erst, wie manche meinen, nach vier Wochen oder vom zweiten Monat an, sondern schon in den ersten Tagen sind Geruchsempfindungen da, und die durch sie bedingten Lust- und Unlustgefühle nehmen von Tag zu Tag an Intensität zu. Kinder von wenigen Wochen lehnen mitunter die Brust einer Amme

---

[1] K. W. Dix, Körperliche und geistige Entwicklung eines Kindes. 2. Heft. Die Sinne. S. 164f. Leipzig 1912. — L. Nágy, Psychologie des kindlichen Interesses. S. 32. Leipzig 1912.

[2] A. Kussmaul, Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen. S. 25. Leipzig 1859.

[3] Gentzmer, Untersuchungen über die Sinneswahrnehmungen des neugeborenen Menschen. Halle 1873.

[4] Kroner, Über die Sinnesempfindungen der Neugeborenen. *Breslauer ärztl. Zeitschr.* 4 (4), 1882.

[5] W. Preyer, Die Seele des Kindes. S. 75ff. Leipzig 1912.

[6] vgl. auch R. Amabilino, Sulle prime vie olfattive. *Riv. sperim. di Freniat.* 29, S. 816—824. 1903.

ab, deren Haut unangenehm riecht, und schreien schon, wenn sie ihnen die Brust nähert. Dafs Kinder im Dunkeln den mit Milch oder Brei gefüllten Löffel schon sehr früh riechen, ist gewifs, und die Abneigung vieler Säuglinge in der ersten Woche, nachdem sie Frauenmilch erhalten haben, Kuhmilch zu nehmen, mufs mehr auf den Geruch als den Geschmack bezogen werden, da sie mitunter ohne zu kosten die nahe gebrachte Milch ablehnen. Es käme auf den Versuch an, in einem solchen Falle dem Kinde die Nase zuzuhalten und die Augen zu verbinden, ob es dann nicht willig die neue Nahrung nehmen würde. Jedenfalls beteiligt sich wesentlich bei der Nahrungsaufnahme der Geruchssinn des älteren Säuglings; er bildet sein Gedächtnis ebenso früh wie der Geschmackssinn das seinige aus." Hingegen erscheint es ihm unwahrscheinlich, dafs Säuglinge im Dunkeln die Mutter nur durch den Geruch finden. Obwohl Kinder, die Unterkiefer bewegend, an der Brust hin- und herfahren, finden sie die Brustwarze doch schwerlich durch den Geruch, zumal sie oft an falscher Stelle saugen.

Neugeborene zeigen gegenüber Gerüchen eine beträchtliche Ermüdung und Abstumpfung. Natürlich werden Gerüche und Geschmäcke nie scharf unterschieden, was aber noch den durchschnittlichen Erwachsenen betrifft. Beim einjährigen Kinde tritt die Bedeutung des Geruchssinnes etwas zurück. Allein man sollte nicht übersehen, dafs unsere Kinder von törichten Bedienten dazu erzogen werden, beim Riechen auszuatmen, also nicht zu riechen. Um das Kind auf Blütendüfte aufmerksam zu machen, niest die Wärterin mit dem Wort ‚hatschi'. So findet man, dafs die meisten Kinder bei der Aufforderung zu riechen — krampfhaft ausatmen.

Dann wächst das Kulturkind, so bedauert schon Preyer, „gemeiniglich ohne Unterweisung heran, obwohl es nützlich wäre, ihm frühzeitig die verschiedenen Geruchsarten mit bestimmten Ausdrücken verbunden einzuprägen, wie es bei den Farben und Tönen zu geschehen pflegt".

5. Die Geruchsästhetik.

Schalen für Salben und Wohlgerüche gehören zum ältesten Kulturbesitze der Menschheit. Die Ägypter bedienten sich schon in den frühesten Zeiten der Gerüche in weitgehendstem Maſse sowohl zu kultischen als zu kosmetischen Zwecken. Deren maſslose Verschwendung von Riechstoffen übernahmen dann die vorderasiatischen Völker und die Griechen, die ihrerseits die römische Kultur beeinfluſsten. Die solonische Gesetzgebung muſste Parfüms verbieten, und die Konsuln Crassus und Caesar waren zu einem Einfuhrverbot für Wohlgerüche genötigt. Von hier strahlte der Gebrauch riechender Essenzen nach dem übrigen Europa aus. Jede Berührung mit dem Orient — Einfall der Mauren, Kreuzzüge — steigerte die übertriebene Wertschätzung der Wohlgerüche ins Uferlose. Die Renaissance verlor darin jede Beschränkung: Maultiere, Geld, Handschuhe, alles wurde parfümiert. Trotzdem brachte Frankreich — Katharina von Medici berief die groſsen italienischen Parfümkünstler dorthin — es zuwege, die Künste Italiens und Spaniens noch zu überfeinern.[1] In der Regierungszeit der Königin Elisabeth drang die ziellose und krankhafte Verwendung der Wohlgerüche nach England. Die Revolutionsjahre unterbanden den Gebrauch von Parfüms gänzlich, aber Napoleons überreichliche Verwendung von Kölnischem Wasser öffnete der Mode wieder alle Tore. Heute sind Parfüms und starkriechende Seifen nur noch in Frankreich in weiteren Bevölkerungsklassen in Gebrauch. Es gibt wohl kein zweites kulturgeschichtliches Kapitel, das so viele Merkwürdigkeiten und unerhörte Perversitäten birgt.[2] Als Verwendungsgrund von Parfüms sprach man früher nur den Wunsch nach Verdeckung des Körpergeruches an; daneben ist jedoch die Wirkung als Reizmittel nicht zu vernachlässigen.

Das alte Testament, vornehmlich das hohe Lied, berichtet von der Wertschätzung der Wohlgerüche, die auch aus der Umgebung Christi verbürgt ist.[3] Der heilige Augustinus duldete die sinnlichen Genüsse des Geruchsinnes, wie sich denn der Weihrauch im Kulte bis heute erhielt. Plato[4] hebt

---

[1] Die Marquise von Pompadour verbrauchte jährlich für eine halbe Million Franken für Parfüms. Richelieus Wohnung war so stark parfümiert, daſs andere Menschen dort erkrankten. Nur Ludwig XIV. hatte eine Antipathie gegen alle Parfüms, wie Hyrtl mit Recht anführt, wegen seines ungewöhnlich starken Fuſsschweiſses.

[2] Cloquet, a. a. O. — Hagen, a. a. O.

[3] Der Evangelist Johannes schreibt übertreibend (19, 39f.) von Nikodemus: „er brachte Myrrhe und Aloe untereinander bei hundert Pfunden. Da nahmen sie den Leichnam Jesu und banden ihn in leinene Tücher mit den Spezereien, wie die Juden pflegen zu begraben.“

[4] Plato, De re publica. Buch 9.

die geruchlichen Freuden — darin folgte ihm THOMAS MORUS — nicht allzu streng von den geistigen ab. Dafs SOKRATES die Verwendung von Wohlgerüchen als weichlich ablehnte, versteht sich aus seinem Charakter recht leicht; ebenso wenden sich CICERO, MARTIAL, JUVENAL, PLAUTUS und GALEN wenigstens gegen die Übertreibung. MOHAMMED führte ständig eine Schachtel mit Wohlgerüchen bei sich. BACO glaubte noch an die mystische Geruchswirkung des Sunamitismus. DESCARTES[1] sucht den Gefühlston der Gerüche ganz auf die Ideenassoziation zurückzuführen. CARDANUS, ROUSSEAU, VOLTAIRE und ZIMMERMANN lieben Gerüche als Förderer der Phantasie. KANT[2] hingegen schreibt: „Welcher Organsinn ist der undankbarste und scheint auch der entbehrlichste zu sein? Der des Geruchs. Es belohnt nicht, ihn zu kultivieren, oder wohl gar zu verfeinern, um zu geniefsen; denn es gibt mehr Gegenstände des Ekels (vornehmlich in volkreichen Örtern) als der Annehmlichkeit, die er verschaffen kann, und der Genufs durch diesen Sinn kann immer auch nur flüchtig und vorübergehend sein, wenn er vergnügen soll. Aber als negative Bedingung des Wohlseins, um nicht schädliche Luft (den Ofendunst, den Gestank der Moräste und Äser) einzuatmen, oder auch faulende Sachen zur Nahrung zu brauchen, ist dieser Sinn nicht unwichtig". Dieser Mafsstab ist etwas ungerecht: in volkreichen Gegenden wird man auch keine musikalischen Genüsse sondern lästigen Lärm, keine malerischen Eindrücke sondern solche von Schmutz erleben. Ähnlich äufsert sich SCHOPENHAUER[3]: „Gerüche aber sind immer angenehm oder unangenehm, Geschmäcke noch mehr. Die beiden letzteren Sinne sind also am meisten mit dem Willen inquiniert: daher sind sie immer die unedelsten und von KANT die subjektiven Sinne genannt worden."

Nach HERBART[4] wird „der Sprachgebrauch verwirrt, wenn jemand sagt: der Geruch der Hyazinthe gefällt mir besser als der Geruch der Lilie. Denn bei dem Ausdrucke: es ge-

[1] R. DESCARTES, Über die Leidenschaften der Seele. Artikel 136.

[2] KANT, Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. 1, 1, § 20.

[3] SCHOPENHAUER, Die Welt als Wille und Vorstellung. Buch 3, § 38.

[4] HERBART, Lehrbuch zur Einleitung in die Philosophie. § 77 (nur in der 2. bis 4. Ausgabe). Werke ed. Kehrbach S. 111. Langensalza 1891.

fällt, wird etwas, das da gefalle, als etwas bestimmt vor Augen zu stellendes vorausgesetzt; niemand aber kann den Geruch einer Blume, der eine Empfindung in ihm ist, anderen mitteilen, noch darauf, als auf ein Objekt der Betrachtung hinweisen". Dagegen bemerkte schon FECHNER[1]: „Hiermit aber scheint mir der Sprachgebrauch statt geklärt vielmehr nur motiv- und wirkungslos eingeschränkt zu werden. Unstreitig liegt in dem Lustcharakter, welcher der Betrachtung eines inneren Zustandes wie eines äuſseren Objektes beiwohnen kann, etwas Gemeinsames, was eine gemeinsame Bezeichnung fordert, und da der Sprachgebrauch den Ausdruck Gefallen dafür eingeführt hat, liegt kein Grund vor, ihn auf die eine Seite zu beschränken. Auch wird HERBART nicht hindern können, daſs man nach wie vor nicht nur Gefallen am Geruche einer Blume, Geschmacke einer Speise, sondern auch am Ergehen in irgendwelcher lustvollen Vorstellung finde."

Bei GUYAU[2] lesen wir: „Hat man jemals gesagt: ein schöner Geruch!, so fragt V. COUSIN? — Wenn man es noch nicht gesagt hat, wenigstens in Frankreich noch nicht, so sollte man es doch sagen. Der Duft der Rose und der Lilie ist geradezu ein Gedicht, ganz abgesehen von den Vorstellungen, die wir sonst mit ihnen verbinden. Ich entsinne mich noch der tiefen Erregung, die ich empfand, als ich als Kind zum erstenmal den Duft der Lilie einatmete. Die Lieblichkeit der Frühlingstage und der Sommernächte besteht zum groſsen Teil aus Wohlgerüchen. Im Frühling unter blühenden Fliederbüschen zu sitzen bringt eine Art süſse Trunkenheit in uns hervor, und dieser durch Düfte hervorgerufene Rausch hat eine gewisse Ähnlichkeit mit den verwickelteren Genüssen der Liebe. Trotz seiner relativen Unvollkommenheit spielt unser Geruchssinn bei allem Genieſsen oder Schildern landschaftlicher Schönheiten eine sehr beträchtliche Rolle. Kann man sich Italien ohne den Wohlgeruch seiner Orangenhaine denken, den ein leiser Wind herüberträgt, die Küsten der Bretagne oder der Gascogne ohne den ‚herben Duft der See', den V. HUGO

[1] G. TH. FECHNER, Vorschule der Ästhetik. 1, S. 8. Leipzig 1897.

[2] J. M. GUYAU, Die ästhetischen Probleme der Gegenwart. S. 59. Leipzig 1912.

so oft besungen hat, das Haideland ohne den kräftigen Geruch der Kieferwälder?"

Der Ausfall des Gefühlstones von Sinnesempfindungen schneidet tief in das ästhetische Erlebnis ein; so konnte der von STUMPF[1] untersuchte Musiker nach Fortfall des Gefühlstones überhaupt keine Musikwerke mehr ästhetisch auffassen und geniefsen. Zwei von mir untersuchte Personen, die wegen Bluterguſs im Gehirn (1 resp. 4 Jahre) gar nichts rochen, ertappten sich immer wieder auf Wünschen, an Blumen, Früchten, Wein u. a. zu riechen; bei ihrer ästhetischen Benachteiligung schien ihnen der geruchlose Frühling gar kein Frühling zu sein. Der rationalistische Ästhetiker, der gerne die Rolle des Empfindungslebens (etwa den grofsen Stimmungswert von Geruchsdaten in der Lyrik) und die Alltagsästhetik übergeht, die für uns wichtiger ist als ein gelegentlicher Museumsbesuch, wird deren Bedeutung erst gewahr, wenn sie seinem Erlebnis entrückt wurde.

Die mongolische, persische und türkische, überhaupt die orientalische Literatur ist ohne Wohlgerüche undenkbar. Das deutsche Volkslied stützt sich in hervorragendem Maſse auf sinnliche Daten, nicht zum mindesten auf Blumendüfte und Gerüche. Manche Stimmungen, namentlich „Lenz und Liebe", lassen sich ohne geruchliche Anklänge nicht volkstümlich und eindringlich gestalten. Auch die romantische Lyrik der blauen Blume kommt ohne geruchliche Attribute nicht aus. In neuerer Zeit ging HEINE besonders auf Gestänke ein. Der Geruchsdichtungen von ZOLA, BAUDELAIRE, HUYSMANS, WILDE u. a. gedachten wir schon.[2] Unter den Jüngeren ragen namentlich GOTTFRIED KELLER und OTTO JULIUS BIERBAUM durch starke Verwendung volkstümlicher geruchlicher Charakterisierungen hervor.

Lassen sich die geruchlichen Einschläge nicht ohne Schaden namentlich aus der Lyrik ausschalten, so wird auf der anderen Seite eine ausschliefsliche Ästhetik des Geruches zum Unding. Überzeugender als alle Auseinandersetzungen wirken wohl

---

[1] C. STUMPF, Verlust der Gefühlsempfindungen im Tongebiete (musikalische Anhedonie). *Diese Zeitschr.* 75, S. 39 ff.

[2] vgl. oben 74, S. 384; 390 ff.; 406 ff.; 416.

einige Beispiele von Christian Morgenstern.[1] Gerüche wurden nicht nur im Schauspiel (z. B. von Reinhardt in Wildes „Salome") verwendet, sondern sogar Geruchsnummern (sogenannte „Parfümsymphonien") im Variété gegeben.

6. Entwicklungsmöglichkeiten des Geruchssinns.

Der blindtaube James Mitchell, Laura Bridgman und andere Blindtaube[2] erkannten Menschen und Gegenstände am Geruch, sie unterschieden sympathisch Riechende von unsympathisch Riechenden und konnten sogar Blumen pflücken, während etwas Ähnliches in diesem Ausmaſse bei Helen Keller nicht verbürgt ist. Normalsinnige stehen in solchen Leistungen

---

[1] Die folgenden Gedichte Morgensterns entstammen „Palmström", S. 24 f. Br. Cassirer, Berlin 1913.

Die Geruchsorgel.

Palmström baut sich eine Geruchsorgel
und spielt darauf v. Korfs Nieſswurz-Sonate.
Diese beginnt mit Alpenkräuter-Triolen
und erfreut durch eine Akazien-Arie.
Doch im Scherzo, plötzlich und unerwartet,
zwischen Tuberosen und Eukalyptus,
folgen die drei berühmten Nieſswurz-Stellen,
welche der Sonate den Namen geben.
Palmström fällt bei diesen Ha-Cis-Synkopen
jedesmal beinahe vom Sessel, während
Korf daheim, am sichern Schreibtisch sitzend,
Opus hinter Opus aufs Papier wirft. . . .

Der Aromat.

Angeregt durch Korfs Geruchs-Sonaten
gründen Freunde einen „Aromaten",
einen Raum, in welchem, kurz gesprochen,
nicht geschluckt wird, sondern nur gerochen.
Gegen Einwurf kleiner Münzen treten
aus der Wand balsamische Trompeten,
die den Gästen in geblähte Nasen,
was sie wünschen, leicht und lustig blasen.
Und zugleich erscheint auf einem Schild
des Gerichtes wohlgetroffnes Bild.
Viele Hunderte, um nicht zu lügen,
speisen nun erst wirklich mit Vergnügen.

[2] *London. Med. and Phys. Journ.* Ap. 1818.

nicht nach.[1] Der Psychiater Preyer roch, welcher Pedell, Diener usw. in seiner Abwesenheit das Zimmer betreten hatte; das Gleiche betont der Physiologe Bethe[2] und Dr. Gut[2] von sich, dessen Erinnerungen, wie er selbst sagt, „meist etwas riechen“. Solche Leistungen sind, wie meine Nachforschungen ergaben, viel verbreiteter, als man gemeiniglich annimmt.

Wie der Araber den Wüstensand auf Kamelgeruch beschnüffelt, um den Weg zu ermitteln, so wäre uns ein gleiches bei Ziegen-, Schaf- und Schweineherden möglich; nur weichen wir dem (wie vielen Gerüchen etwa im zoologischen Garten) eben aus. „Wenn Kosakenhaufen eines Weges gezogen sind, so riecht man dies mehrere Stunden nachher in der Luft“, berichtet schon Cloquet, und entsprechende Beobachtungen liegen aus dem Weltkriege vor. Ohne Übung[3] liefs sich da unterscheiden, welche Rasse, welche Sprengstoffart, welche Gassorte in Frage kommt; der zurückbleibende Geruch französischer Feldwachen wurden anderntags noch taktisch verwertet. Obwohl mir selbst der deutsche Kommifsgeruch (bestehend aus dem Geruch von Lederfett, Putzpomade, Schweifs und Ausdünstung) auch auffiel, scheint sich allgemein der Geruch gegnerischer Rassen bemerklicher zu machen.[4] Wie schon Cloquet ausführlich schildert, können zahlreiche Ärzte am Geruche die Krankheit herausfinden; daraufhin lassen sich auch verlauste Russen von sauberen sofort scheiden.

---

[1] Vgl. auch oben 73, S. 200 und F. von den Velden, Zur Physiologie der Geruchsempfindung. *Fortschr. d. Med.* 24, S. 804—806. 1906.

[2] Mündliche Mitteilung.

[3] S. Spier, Geruchsstudien. *Frankf. Ztg.*, Abendbl., 29. Febr. 1916, Nr. 59. — Ich verdanke weiter zahlreiche bestätigende Fälle Herrn Hauptmann v. Willisen für seine Person und Truppe; das ist besonders beweisend, da dieser Offizier schon am 8. Kriegstage verwundet wurde, eine Übung also nicht in Frage kommt.

[4] Bérillon (Sitzung der Société de Médecine vom 24. Sept. 1915 und Chronique médicale vom 15. Dez. 1915) brachte die Charlatanerie: Elsässer desertierten, weil sie den deutschen Geruch, die „bromohidrose“ nicht aushalten. Vor Tisch las mans anders: da waren die Elsässer für Bérillon noch die allamannische Rasse, und er wollte am Geruch ein elsässisches Kind unter hunderten französischer Schulkinder herausriechen. Wer die hygienischen Verhältnisse in beiden Ländern kennt, der wird über die Geruchspolemik in den französischen Blättern während des Krieges nur lächeln können.

Die Prober von Wein[1], Tee, Tabak, Hopfen, Mehl, weiter Parfümeure, Chemiker, Drogisten, Apotheker usf. besitzen häufig eine aufserordentliche Fähigkeit im Riechen, die sich indes jeder Normale unschwer erwerben kann, sofern er sich im Riechen übt.[2] Allerdings nimmt die neuzeitliche Erziehung keinerlei Rücksichten auf geruchliche Ausbildung, die auch von der Pädagogik, Ästhetik und Philosophie als unwesentlich hingestellt wird, — recht kurzsichtig: ist doch ein geübter Geruchssinn ein nie zu verlierender Zwang zu Reinlichkeit und Hygiene, nimmt er doch auf dem Umweg über Appetit und Verdauung den einschneidendsten Einflufs auf Leben und Gesundheit. Ganz anders wie bei Naturvölkern bestimmt die wirklichkeits- und naturfremde Kulturrichtung des Europäers eine ablehnende Haltung gegenüber Gerüchen, die sich schliefslich zu einer gewissen Nervosität bei Anwesenheit von Parfüms steigert.

Der Schlufs dieser Arbeit (über die Geruchsreaktionen der Tiere) erscheint demnächst in einer Monographie „Der Geruch". Dieses Buch bringt zugleich auch die hier schon veröffentlichten Kapitel.

---

[1] vgl. auch Julius Wortmann-Geisenheim, Über den Einflufs der Temperatur auf Geruch und Geschmack der Weine. Landwirtsch. Jahrb. u. Arch. d. kgl. preufs. Landesökonomie-Kollegiums. S. 741—836. 1906.

[2] Schneider, The Education of the Sense of Smell. *Newyork Med. Rec.* 38 (6), S. 452. 1890.

(Eingegangen am 2. Juli 1915.)

Literaturbericht.

E. TOULOUSE et H. PIÉRON. **Technique de Psychologie expérimentale.** 2. völlig umgearbeitete Aufl. (Encyclopédie scientifique, Bibl. de Psychol. expérim.) 2 Bde. VII, 303 S. m. 48 Textfig. und XII, 288 S. m. 39 Textfig. 8°. Paris. O. Doin et Fils. 1911. Geb. 10 fr.

Dieses Werk liefse sich etwa vergleichen mit RUDOLF SCHULZES „Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik". Dafs es aus reicher Laboratoriumserfahrung hervorgegangen wäre, kann man nicht gerade sagen. Um einige Stichproben zu geben: von HERING, GOLDSCHEIDER, MACH, EBBINGHAUS, STUMPF und WUNDT ist nichts erwähnt; HELMHOLTZ erscheint einmal in der Tonpsychologie und in einer Note zum Stereoskop. Da die Autoren von der deutschen Psychologie wenig Notiz nahmen, und auch nicht für Literaturhinweise gesorgt ist, wird niemand in den Verfassern Berater zum Studium finden.

Das Werk ist auf „Tests" angelegt, indem jede Messung als Test gilt. Ein weiter Platz und zahlreiche Abbildungen sind auf Selbstverständlichkeiten verschwendet: z. B. einen gewöhnlichen Gewichtssatz „nach TOULOUSE und VASCHIDE", ein gewöhnliches Flaschengestell für Schmeck- und Riechlösungen „nach TOULOUSE und VASCHIDE", stereometrische Körper „nach TOULOUSE und VASCHIDE". Bei wichtigen Apparaten z. B. dem Tachistoskop) sind vollkommenere Modelle übergangen. So bleibt der technische Gehalt ebenso wie der wissenschaftliche sehr an der Oberfläche. Sinnespsychologisch begegnen wir den gewohnten Kapiteleinteilungen. Dem ist ein Abschnitt über die Messung intellektueller Erscheinungen angefügt. Der Abschnitt über das Gedächtnis geht auf die Gedächtnispsychologie kaum ein. Die logischen Erscheinungen werden mit syllogistischen Schlufsfiguren geprüft.

Obwohl man gerade für die allereinfachsten Messungen manche Anregungen erhält, mufs das Buch noch einmal gründlich umgearbeitet werden, wenn ein populäres Bild der einfachsten psychologischen Apparate und Tatsachen herauskommen soll. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

JOSEF EISENMEIER, **Die Psychologie und ihre zentrale Stellung in der Philosophie.** Eine Einführung in die wissenschaftiiche Philosophie. VIII u. 109 S. gr. 8°. Max Niemeyer, Halle 1914. Geh. M. 3,20.

„Gott schütze mich vor meinen Freunden, vor meinen Feinden

werde ich mich schon selbst schützen." Dieses Wort VOLTAIRES fiel mir ein, als ich das EISENMEIERsche Buch zu Ende gelesen hatte. Wir haben uns im Kampfe gegen die Feinde der Lehre von der zentralen Stellung der Psychologie in der Philosophie, wie ich glaube, bisher recht gut zu verteidigen verstanden. Von berufener und sachverständiger Seite ist in den letzten Jahren diese Lehre wiederholt und mit guten Gründen verfochten worden. Dagegen wird die Psychologie mehr Mühe haben, sich vor einem Freunde nach Art EISENMEIERS zu schützen, der die These von der zentralen Stellung der Psychologie im Kreise der philosophischen Disziplinen unter völliger Verkennung des eigentlichen Problems und mit durchaus unzulänglichen Gründen verteidigt. Wenn die Meinung von dem engen Zusammenhang zwischen Philosophie und Psychologie sich nur mit den von E. vorgebrachten Gründen stützen liefse, dann hätten allerdings deren Gegner leichtes Spiel. Es scheint mir daher notwendig, dafs die Anhänger dieser Meinung deutlich von E. abrücken, damit nicht die Bestrebungen, welche eine philosophische Schulung aller Psychologen und eine psychologische Schulung aller Philosophen fordern, schweren Schaden leiden. Diese Sachlage läfst eine ausführlichere Besprechung des Buches begründet erscheinen. Verf. hat zunächst ein merkwürdiges Talent, gegen fingierte oder längst ungefährlich gewordene Gegner zu kämpfen und die eigentlichen, beachtenswerten Gegengründe nicht zu sehen. Zunächst zieht er grimmig zu Felde gegen die „dichterische, spekulative, sogenannte reine Philosophie". Diese habe freilich keinen Zusammenhang mit der Psychologie. Der wissenschaftliche Psychologe will nicht an dieser „reinen Dichtung", sondern nur an der wissenschaftlichen Philosophie mitarbeiten. Verf. unterläfst es, uns zu sagen, v o n w e m denn eigentlich in der Gegenwart diese Pseudophilosophie mit ihrer „phantasievollen, von der Nüchternheit der Tatsachen nie angekränkelten spekulativen Methodik älterer philosophischer Richtungen" vertreten werde. Gerade das ist doch das Charakteristikum der modernen sog. „reinen" Philosophien (z. B. AVENARIUS' reine Erfahrung, HUSSERLS reine Phänomenologie), dafs sie n i c h t nach spekulativer, sondern nach empirischer Methodik zu arbeiten erklären; dafs sie gerade den „reinen" Begriff der „Tatsache" herausarbeiten wollen, sich gerade von aller Dichtung, Spekulation, Phantasie usw. fernzuhalten behaupten. Wenn Verf. kritisch untersucht hätte, ob diese modernen Bestrebungen von AVENARIUS, HUSSERL u. A. vom Standpunkte des Psychologen aus als gelungen angesehen werden können, so hätte er dadurch unendlich Wertvolleres geleistet, als durch sein Losziehen gegen die „Dichterphilosophen", die es heute überhaupt nicht mehr gibt oder die doch — falls es sie noch geben sollte — gänzlich „ungefährlich" sind. Ein zweiter fingierter Feind, gegen den Verf. zu Felde zieht, ist der Spezialpsychologe, der eine Trennung seiner Wissenschaft von der Philosophie befürwortet, weil er es „gar nicht für möglich hält, dafs anderwärts auch irgend etwas Bedeutendes geleistet werden könnte". Diese Bemerkung ist entweder dem Gemeinplatz gleich

zu setzen, dafs das Urteil beschränkter vorurteilsvoller Menschen in der Wissenschaft nichts gelten kann: dann ist sie hier überflüssig. Oder Verf. denkt an bestimmte Personen und an bestimmte auf unseren Fall sich beziehende Argumente: dann möge er sie nennen. Viele werden sonst nicht wissen, wen und was er meint. Ich persönlich wenigstens weifs nichts davon, dafs irgendein Spezialpsycholge jemals behauptet und zu begründen versucht hätte, es sei unmöglich, aufserhalb der Psychologie irgend etwas Bedeutendes zu leisten. Das dritte Phantom, gegen das Eisenmeier kämpft, ist die „spekulative" Psychologie, die im Gegensatz stehen soll zu der wissenschaftlichen empirisch-experimentellen Psychologie. Die Leute, die „auch heute noch von einer aprioristischen, spekulativen Behandlung psychologischer Fragen Ergebnisse erwarten", die noch die „rationale Psychologie" vertreten, sind ebenso uninteressant wie ungefährlich. Der uns heute interessierende Gegensatz scheint mir nicht der zwischen empirischer und „spekulativer" Psychologie, sondern ein ganz anderer, und zwar mehrgestaltiger, zu sein. Nämlich:

1. Es besteht ein Gegensatz zwischen den Forschern, die die empirisch-experimentelle Psychologie als solche im Kreise der philosophischen Disziplinen belassen wollen und denjenigen, welche zwar den Kontakt zwischen beiden Wissenschaften bestehen lassen, grundsätzlich aber die experimentelle Psychologie als einzelwissenschaftliche von der philosophischen Psychologie trennen wollen. Verf. kennt zwar diese Bestrebungen und bezeichnet z. B. Külpes Standpunkt als „deutlich unhaltbar". Aber wir suchen bei ihm vergebens eine eingehendere Behandlung des interessanten Problems, ob es eine solche philosophische Psychologie überhaupt geben kann und welches ihr Inhalt ist. Wir finden auch nicht den Schatten eines Beweises dafür, dafs alle von Külpe der philosophischen Psychologie zugewiesenen Probleme zu den Aufgaben der empirisch-experimentellen Psychologie gehören.

2. Die als philosophische Zentralwissenschaft aufgefafste empirisch-experimentelle Psychologie steht in Gegensatz zu alle den Richtungen, welche die Anwendbarkeit des Experimentes — und zwar auch die mittelbare — auf Bewufstseinstatsachen grundsätzlich bestreiten. Diese Bestreitung kann mit verschiedenartigen Gründen geschehen. Man kann

a) sagen, dafs alles Experimentieren auf ein künstliches Erzeugen von Tatsachen angewiesen sei. Eben diese Künstlichkeit mache aber von vornherein und grundsätzlich ein fruchtbares psychologisches Experiment unmöglich. Der Experimentator beobachte nämlich nicht mehr das, was er eigentlich beobachten wolle und solle, das unmittelbare Bewufstseinsergebnis, sondern das künstlich erzeugte; und dieses sei von dem unmittelbaren Erlebnis durchaus und in eben dem verschieden, was der wissenschaftliche Psychologe von den unmittelbaren Bewufstseinserlebnissen festzustellen und in sog. psychologischen Gesetzen zu formulieren strebe. Zudem beobachte der Experimentator ja die Bewufstseinserlebnisse nicht selbst, sondern er sei auf die Angaben

der Vp. angewiesen. Auch die Vp. endlich beobachte aber das eigene Bewufstseinserlebnis nicht in seiner „unmittelbaren Gegebenheit", sondern in der nachhinkenden Selbstwahrnehmung, die erst einsetze, wenn das Erlebnis als solches vorbei, die also niemals wirklich erfasse, was sie eigentlich erfassen solle usw. Ist Selbstbeobachtung überhaupt möglich, — auch das wird bekanntlich bestritten — so erfüllt sie jedenfalls nicht den Zweck, den sie nach den Absichten des psychologischen Experimentators erfüllen soll. Es ist unnötig, diese polemischen Einwände weiter zu verfolgen. Ihr gemeinsamer prinzipieller Grundgedanke ist die Meinung, dafs die Bedingungen, denen jedes psychologische Experiment notwendig unterliegt, derart sind, dafs sie das Objekt, welches im Experiment planmäfsig beobachtet werden soll, unvermeidlich verderben. Die Forderung, durch Experimente psychische Gesetzmäfsigkeiten zu ermitteln, lasse sich also etwa vergleichen mit der Forderung, photographische Platten im hellen Sonnenschein zu entwickeln. Diese Ansichten über die Grenzen der Anwendbarkeit des Experimentes hätte E. kennen, mit ihnen hätte er sich kritisch auseinandersetzen sollen. Es ist total falsch, wenn er behauptet, dafs jene Grenzen „n u r einerseits unser positiver Machtbereich [also das Fehlen der M i t t e l zur künstlichen Erzeugung der Tatsachen], andererseits sehr wohl begründete moralische Bedenken sind".

b) Auch der psychologische Intuitionismus, der übrigens keineswegs mit einer „aprioristischen, spekulativen Behandlung psychologischer Fragen" identifiziert werden darf — bestreitet die Anwendbarkeit der experimentellen Forschungsmethoden in der Psychologie. Er sieht in der experimentellen Psychologie jene quantitative, verräumlichende, mechanisierende Betrachtungsweise des Seelenlebens, die dessen Wesen hoffnungslos verfälscht. Mufs ich EISENMEIER an die allein wissenschaftlich ernst zu nehmende Schrift unter H. BERGSONS Werken, mufs ich ihn an „matière et mémoire" erinnern? Eine „E i n f ü h r u n g in die wissenschaftliche, d. h. auf der empirisch-experimentellen Psychologie sich aufbauende Philosophie" hätte die Pflicht gehabt, sich mit der Lehre kritisch auseinanderzusetzen, dafs das nur als Organ für die Reproduktion aufzufassende Gehirn und überhaupt unser Leib niemals direkt etwas zur Vorstellung beitrage, weder zur Wahrnehmung noch zur Erinnerung und erst recht nicht zu den höheren Geistestätigkeiten. Statt auf solche oder ähnliche Einwände einzugehen und sie zu widerlegen, behauptet der Verf. einfach dogmatisch und ohne jeden wirklichen Beweis: „die wissenschaftliche, d. h. also die empirische Psychologie k a n n u n m ö g l i c h eine Spaltung in einen experimentellen und in einen nichtexperimentellen Teil anerkennen".

c) Eine dritte Richtung, welche die Anwendbarkeit oder doch wenigstens die Fruchtbarkeit des Experimentes und überhaupt der gesamten naturwissenschaftlichen Forschungsmethodik in der Psychologie bestreitet, stützt sich dabei auf die Behauptung, der psychologische Experimentator komme gar nicht an jene Wirklichkeit heran, in der die

Gesetze des psychischen Geschehens letzten Endes begründet sind. Verf. führt (S. 5f.) Beispiele von schädlichem, den Fortschritt der Wissenschaft hintanhaltenden Widerstand gegen die induktive Forschungsmethode und gegen das Experiment in den Naturwissenschaften an. Man wird ihm erwidern, dafs jene Vergleiche hinken, weil für die Psychologie induktive Methode und Experiment unmöglich die gleiche Bedeutung haben können, wie für die Naturwissenschaften z. B. für die Physiologie. Experimentieren und induzieren könne man da, wo die Gesetzmäfsigkeiten, die es zu ermitteln gilt, aus den unmittelbar gegebenen Tatsachen selbst heraus zu begreifen sind. Die grundlegenden psychologischen Gesetzmäfsigkeiten können aber aus dem Zusammenhang der unmittelbar gegebenen Bewufstseinstatsachen nicht ermittelt und begriffen werden. Sie sind im Unbewufsten verwurzelt und begründet. Daher mufs an die Stelle der experimentierenden, naturwissenschaftlichen Methodik in der Psychologie eine grundsätzlich andere Methodik treten: die Analyse. Man kann dem Unbewufsten nicht durch das Experiment nahekommen, sondern nur durch „Beobachtung symptomatischer Äufserungen und Handlungen, durch Aufhellung dunklerer Bewufstseinsgebiete im psychoanalytischen Gespräche, unter besonderer Berücksichtigung der Fingerzeige, welche in den Träumen gesehen werden, und durch ähnliche Mittel" (Häberlin). Glaubt E. wirklich, dafs man heute einer Einführung in die Philosophie auf psychologischer Grundlage irgendwelche Bedeutung zuschreiben kann, die dogmatisch behauptet, dafs diese Grundlage nur eine experimentell psychologische sein könne, die es also unterläfst, die erwähnten Argumente der Psychoanalyse auch nur anzuführen, geschweige denn sie zu widerlegen?

3. die schwerste Unterlassungssünde des Verf., die nach meiner Ansicht sein Werk zur „Einführung in die wissenschaftliche Philosophie" vollständig untauglich macht, besteht darin, dafs er es verschweigt, dafs den Bewufstseinstatsachen gegenüber auch noch eine andere, von der experimentell-psychologischen Betrachtungsweise grundsätzlich durchaus verschiedene „Einstellung" möglich ist. Wir hören nichts von der Lehre, die, unabhängig von der Erfahrung im psychologischen Sinne, apriorische Erkenntnisse von den Gegenständen der Vorstellungen, Urteile usw. aus deren gegenständlicher Natur als solcher, gewinnen will. Und doch hätte der Verf., der alle philosophischen Teildisziplinen ausschliefslich psychologisch begründen will, die Verpflichtung gehabt, den Meinongschen Versuch, Logik und Erkenntnistheorie rein gegenstandstheoretisch zu fundieren, als unzulänglich zu erweisen. Wir hören auch nichts von den modernen Bestrebungen der Phänomenologie, die „Wesenserkenntnisse" gewinnen will, welche grundsätzlich einer Begründung durch die empirische Psychologie weder fähig noch bedürftig sind, vielmehr umgekehrt ihrerseits wesentliche Fundamente für diese Psychologie liefern. Und doch wäre eine Auseinandersetzung mit Husserl um so notwendiger gewesen, als angesehene empirische Psycho-

logen (ELSENHANS) in der Phänomenologie „den energischen und mit Scharfsinn durchgeführten Versuch sehen, einer modernen deskriptiven Psychologie zuverlässige begriffliche Grundlagen und ein von der Vermischung mit naturwissenschaftlichen Methoden freies Verfahren zu sichern". Zusammenfassend läfst sich also sagen, dafs E. seine These von der experimentellen Psychologie als zentraler philosophischer Wissenschaft gegen fingierte oder ungefährliche Gegner verteidigt, dagegen die ernsthaften und bedeutsamen modernen Bestrebungen nach einer veränderten Einstellung den Bewufstseinserlebnissen gegenüber und nach einer prinzipiell andersartigen Fundamentierung der Philosophie unwiderlegt, ja unberücksichtigt läfst. Verf. glaubt uns „ohne weiteres den Weg, wie psychologische Probleme zu lösen sind", angeben zu können. Er will dazu „die psychischen Tatsachen feststellen", sie möglichst exakt beschreiben, analysieren, klassifizieren und zuletzt sie „erklären, d. h. sie als Ausflufs bestimmter Notwendigkeiten erkennen". Er vergifst dabei, dafs gerade darüber, was „Tatsachen feststellen" heifst, keine Einigkeit besteht. Er vergifst, was auch die sog. „Positivisten" vergessen, nämlich GÖTHES klassisches Wort: „Das Höchste wäre, zu begreifen, dafs alles Faktische schon Theorie ist!" Wenn er also es unterläfst, den von ihm empfohlenen „Weg, die psychologischen Probleme zu lösen", grundsätzlich und im allgemeinen sicher zu stellen, so würde seine Arbeit immerhin noch einigen Wert haben, falls er — wenn auch von unbewiesenen allgemeinen Voraussetzungen aus — wenigstens im besonderen und einzelnen diskutabe Vorschläge für die psychologische Methodik machen würde. Aber hier versagt er erst recht. Mit Bedauern lesen wir: „Es würde hier zu weit führen, diese spezielle psychologische induktive Methodik zu schildern." Gerade diese spezielle Schilderung aber hätte uns interessiert, weil sie brennende psychologische Tagesfragen hätte beantworten müssen.

Bei diesen Mängeln der allgemeinen und grundsätzlichen Ausführungen des Verf. ist es dann nicht zu verwundern, dafs er auch im einzelnen bei seinem Versuch, die verschiedenen philosophischen Sonderdisziplinen als in der Psychologie fundamentiert zu erweisen, vollständig versagt. Überall ein Kämpfen gegen Phantome und ein Verkennen der wirklichen Probleme der philosophischen Teildisziplinen. Überall beim ersten Schritt ein unleidlicher Psychologismus, der beim zweiten Schritt halb, beim dritten Schritt ganz zurückgenommen wird. Die in den ersten Kapiteln verfochtene These von der zentalen Stellung der Psychologie in der Philosophie wird im letzten Kapitel von „der grofsen Bedeutung aufserpsychologischen Wissens für die Philosophie" im Grunde der Sache nach wieder zurückgenommen und nur in Worten noch aufrechterhalten. Ich frage mich, was denn für diese eifrig verfochtene Möglichkeit psychologischer Begründung der philosophischen Spezialdisziplinen noch übrig bleibt, wenn zugegeben wird (S. 68), dafs diese sämtlich von der Psychologie verschiedene Gegenstände sowohl wie Methoden, ferner „ihre eigenen selbstherrlichen Ziele" haben

und „in ihrem Forschungsgebiet autonom“ sind. Für mich verliert der Begriff „Begründung“ bei dieser Diskrepanz zwischen Fundament und Gebäude jeden vernünftigen Sinn.

Die Einführung in den speziellen Teil bringt langatmige Erörterungen über Theorie und Praxis, die in die Diallele auslaufen, daſs „theoretische (bzw. praktische) Disziplin jede Gruppe von Erkenntnissen heiſse, die durch ein einheitliches theoretisches (bzw. praktisches) Interesse zusammengehalten wird“. Ich zweifle, daſs die „wissenschaftliche Philosophie“ durch diese Zirkeldefinitionen sowie durch die Definition der Philosophie als „Konglomerat von theoretischen und praktischen Disziplinen“ (S. 33) sonderlich bereichert werde.

Es würde zu weit führen, die völlige Verkennung der eigentlichen Grundprobleme der Ethik, Logik, Erkenntnistheorie usw. durch den Verf. im einzelnen nachzuweisen. Es muſs genügen, die prinzipiellen Fehler zu zeigen, die er überall macht. Bei jeder Einzeldisziplin unterscheidet er drei Gruppen von Problemen: die deskriptiven, die genetischen und die normativen. Der genetische Teil erforscht „Naturnotwendigkeiten“ und formuliert „Naturgesetzlichkeiten“, aus denen alsdann die „Normen“ abgeleitet werden. Der normative Teil ist ganz auf dem genetischen „aufgebaut“. In der genetisch ermittelten Naturnotwendigkeit begründet sich die normative Notwendigkeit der ethischen, ästhetischen, logischen, erkenntnistheoretischen Sollregel. Verf. sieht nicht, daſs der Begriff der Notwendigkeit im Gebiete des Genetischen und des Normativen einen völlig verschiedenen Sinn hat. Er sieht nicht, daſs, falls ich z. B. die Frage: „wie handle ich naturnotwendig sittlich?“ (S. 56) wirklich restlos beantwortet hätte, die Frage: „warum soll ich sittlich handeln?“ noch nicht einmal angeschnitten, geschweige denn beantwortet wäre. Für E. gibt es keine „Grenzen naturwissenschaftlicher Begriffsbildung“. Die Unterscheidung von Natur- und Kulturwissenschaft ist für ihn prinzipiell bedeutungslos. Genetische und kritische Methode, nomothetische und idiographische Wissenschaften werden nicht getrennt. Und es fehlt durchaus an einer zureichenden Begründung dafür, daſs alle diese Ergebnisse moderner werttheoretischer Untersuchung ignoriert werden. Verf. beschäftigt sich in den einzelnen philosophischen Teildisziplinen mit den Quellen, der Gültigkeit und den Grenzen der betreffenden Erkenntnisse. Er behauptet, daſs die auf alle drei Punkte sich beziehenden Fragen nur auf empirisch-psychologischer Grundlage beantwortet werden können. Er sei daran erinnert, daſs Kant, im Fortschritt gegenüber dem englischen Empirismus, in bezug auf diese drei Fragen uns das quid juris? vom quid facti? scheiden lehrte. Es ist etwas anderes, den Tatbestand unseres Erkennens durch Untersuchung seiner Quellen nach psychologischer Methode feststellen und etwas anderes nach dem Rechte und dem Sinne zu fragen, in dem wir von unserer Erkenntnis apriori Gebrauch machen. Da der Gegenstand der letzteren Untersuchung ein apriorischer ist, so kann auch die dabei in Betracht kommende Methode nicht die psychologische, sondern

es mufs die sog. transzendentale Methode sein. So Kant. Ich kann mir nun sehr wohl denken, dafs demgegenüber moderne, von der Psychologie beeinflufste Philosophen wieder grundsätzlich auf den Standpunkt Lockes und Humes zurückzugehen wünschen, den sie mit besserem begrifflichen Rüstzeug und an der Hand einer ungleich vollkommeneren Kenntnis des psychologischen Tatsachenmaterials durchführen zu können erklären. Wer so verfährt, hat aber — namentlich in einer „Einleitung in die wissenschaftliche Philosophie" — die unbedingte Verpflichtung einer prinzipiellen Auseinandersetzung über die Möglichkeit, das quid juris? auf das quid facti? zu stützen. Einen Beweis für diese Möglichkeit suchen wir aber bei E. vergeblich. Der „Beweis" für die These, dafs alle philosophischen Disziplinen in der Psychologie ihr gemeinsames Fundament haben, wird von E. in einer Argumentation gegeben, die sich in folgenden Syllogismus zusammenfassen läfst:

Alle philosophische Wissenschaft strebt nach gewissen Erkenntnissen.

Alles Erkennen aber ist ein psychologischer Prozefs.

Also beruht alle philosophische Wissenschaft auf der Psychologie.

Dieser Schlufs ist ein offenbarer Paralogismus. Aus den Prämissen folgt nur, dafs alle philosophischen Wissenschaft n psychische Prozesse als Mittel gebrauchen, nicht aber dafs sie in der Wissenschaft vom Erkennen, in der Psychologie, begründet sind. Nehmen wir z. B. einen Satz der Logik, den Satz der Identität (I), dann kann die psychologische Forschung den Satz beweisen, dafs I durch anschauliche unmittelbare Erkenntnis erfafst werde, „evident" sei (E). Dann ist E ein Satz der psychologischen Forschung, I aber ist und bleibt ein Satz der Logik, der durchaus nicht als in der Psychologie „begründet" angesehen werden mufs, weil der psychologische Satz E sich auf ihn „beziehen" kann. Mit dem gleichen Recht, d. h. Unrecht, könnten wir behaupten, dafs alle philosophischen Wissenschaften in der Grammatik begründet seien und dafs die Grammatik die zentrale Stellung in der Philosophie einnehme. Denn alle philosophische Wissenschaft strebt auch nach einer sprachlich-grammatischen Formulierung ihrer Erkenntnisse.

Wie die Grundthese unseres Verf. durch einen Paralogismus erschlossen ist, so hat sie eine unbewiesene Annahme zur stillschweigenden Voraussetzung. Diese Annahme, die sich unausgesprochen durch die ganzen Erörterungen zieht, wird gegen Ende (S. 101) ausdrücklich formuliert: „Die einzige Gruppe von Realitäten, welche direkt in unsere Erfahrung fallen, sind gerade die psychischen. Alles Physische ist ja nur erschlossen, oft auf weitem Umwege." Hat der Verf. nie davon gehört, dafs in der modernen Erkenntnistheorie von bedeutenden Forschern gerade dies bestritten wird, dafs die psychischen Realitäten direkt in unsere Erfahrung fallen? Weifs er nicht, dafs der moderne kritische Realismus gerade diese These von dem „unmittelbaren Gegebensein" des Bewufstseinserlebnisses für unkritisch und für eine aus dem Mifsverständnis der Einsichten der Psychologie sich ergebende Selbsttäu-

schung des Idealismus hält? Wenn er es aber weifs, warum versäumt er in einer „Einführung in die wissenschaftliche Philosophie“ eine Auseinandersetzung mit dieser Frage und die unerläfsliche Feststellung und Begründung des eigenen Standpunktes in ihr?

Gefreut hat uns an der E.schen Schrift das Interesse des Verf. an dem in der Tat höchst bedeutsamen Problem des Verhältnisses von Philosophie und Psychologie, sowie der Eifer, mit dem er für die grofse Bedeutung des psychologischen Wissens für den Philosophen eintritt. Das ist aber auch das einzige was uns gefreut hat. Liefse sich die These von der zentralen Stellung der Psychologie in der Philosophie nur mit den E.schen Gründen, nur nach seiner Methode und nur von seinen Voraussetzungen aus verteidigen, dann hätten freilich die Gegner leichtes Spiel. Dafs sie das nicht haben, ist durch andere bessere Schriften über den gleichen Gegenstand meines Erachtens hinlänglich bewiesen worden. HERBERTZ (Bern).

R. SCHULZE, **Neue Apparate für experimentelle Untersuchungen** (Federkymographion, Chronoskop, Gedächtnisapparat). Mit 17 Fig. *Veröffentlichungen des Instituts f. exp. Pädag. u. Psychol. d. Leipz. Lehrervereins.* 1. Band: Pädagogisch-psychologische Arbeiten. S. 180—208. Leipzig, Hahn, 1910. Geb. M. 7,—.

Ausgehend von dem praktisch sehr wichtigen Grundsatz, für die experimentelle Pädagogik möglichst einfache Apparate zu schaffen — soweit dies die Anforderungen an Exaktheit zulassen —, hat SCHULZE neue Modelle für 3 unserer wichtigsten Apparattypen konstruiert: ein Kymographion, ein Chronoskop und einen Gedächtnisapparat.

1. Federkymographion. Das bekannte Studentenkymographion der Firma Petzold ist durch einfache Zusätze wesentlich erweitert. Das Uhrwerk ist fortgelassen; dafür ist eine Feder hinzugefügt, die die Trommel, sobald man einen Hebel niederdrückt, einmal herumschleudert („Schleuderkymographion“). Die Geschwindigkeit der Drehung, die durch verschiedenes Spannen der Feder variiert werden kann, steigt anfangs schnell, bleibt dann aber fast gleichförmig. Die einzelnen Umdrehungen zeigen untereinander eine geradezu ideale Konstanz.

Zwei an der Achse befestigte, verstellbare Schleifkontaktfedern erzeugen bei bestimmten Lagen der herumgeschleuderten Trommel kurze oder dauernde Kontakte.

Mit diesen Einrichtungen führt SCHULZE in einfacher Weise Reaktionsversuche aus. Der Reiz wird durch das Geräusch beim Loslassen des Kymographions oder optisch durch Vorbeiziehen einer am Kymographion befestigten Marke oder endlich vermittels des einen Schleifkontaktes ausgelöst. Der zweite Schleifkontakt kann für das Vorsignal verwendet werden.

Die Vorzüge dieser Anordnung sind, dafs man 1. sehr schnell hintereinander (6—7 Sek.) eine gröfsere Zahl von Versuchen (z. B. 40) ausführen kann, und dafs man 2. das Ergebnis aller Versuche anschau-

lich und übersichtlich geordnet erhält. Die Reizmarken der einzelnen Versuche kommen genau untereinander zu stehen, die Reaktionsmarken sind je nach der Streuung mehr oder weniger verschoben. Der Versuch ist also für Demonstrationen und Übungen sehr geeignet.

Das Federkymographion (das durch ein Uhrwerk zu einem vollständigen Kymographion ergänzt werden kann) ist ohne Zweifel für Institute oder Seminare mit geringeren Mitteln einer der empfehlenswertesten Apparate, die wir zurzeit besitzen. Es wird von der Firma Petzold, Leipzig-Kleinzschocher je nach Ausführung der Schleifkontakte für 90 bzw. 100 M. geliefert.

2. Chronoskop mit polarisiertem Magneten. Um die aus einer Ungleichheit der Latenzzeiten im Hipp-Chronoskop entstehenden Fehler zu vermeiden, müssen Stromstärke und Federspannung genau reguliert und in der gewählten Gröſse konstant erhalten werden. Bei den Chronoskopen mancher Firmen scheint sich auch ein remanenter Magnetismus sehr störend bemerkbar zu machen, so daſs man sorgfältig darauf bedacht sein muſs, den Strom nicht länger in derselben Richtung durch die Elektromagneten zu senden. Die Regulierung ist ziemlich umständlich; es sind eigene Kontrollapparate nötig.

Schulze versuchte einen Apparat zu konstruieren, bei dem diese umständlichen Kontrollen wegfallen oder wenigstens beschränkt werden dürfen, bei dem ferner die Gefahr eines remanenten Magnetismus beseitigt ist. Er läſst den während der zu messenden Zeit dauernd geschlossenen oder dauernd geöffneten Strom auf die primäre Spirale eines Induktionsapparates wirken und verwendet im Chronoskop nur die momentanen, sehr kräftigen Induktionsschläge am Anfang und am Ende der zu messenden Zeit. Um trotzdem eine dauernde Ein- bzw. Ausschaltung des Zeigerwerkes zu erhalten, dazu bedient er sich eines permanenten Magneten. Die nähere Ausführung ist ohne Zeichnung schwer zu erläutern; es muſs auf das Original verwiesen werden.

In der Tat sind die Änderungen der Latenzzeiten bei Änderung der Stromstärke wesentlich geringer als beim gewöhnlichen Hipp-Chronoskop, und es ist die Gefahr eines remanenten Magnetismus prinzipiell beseitigt. Kontrollinstrumente (sei es Fallhammer oder sei es das Federkymographion) braucht man allerdings hier wie dort. Der höhere Preis (480 M.) scheint mir also nicht, wie Schulze annimmt, durch die Ersparnis von Hilfsinstrumenten aufgewogen zu werden. Die Genauigkeit des neuen Apparats ist nicht gröſser als die des alten; der Latenzfehler hat in beiden Fällen eine mittlere Variation von etwa 1 σ.

Wenn, wie zu vermuten ist, die Latenzzeiten infolge der starken Induktionsschläge kleiner sind als beim alten Hipp, so würde sich daraus ein weiterer Vorzug ergeben. Der alte Apparat zeigt kleine Zeiten (z. B. unter 100 σ) notwendig zu klein an, und zwar um so kleiner, je kleiner die Zeit ist. Von einer gewissen Zeit (z. B. 50 σ) an gibt er die Zeit 0, d. h. das Zeigerwerk kommt überhaupt nicht in Gang. Das hängt mit den relativ langen Latenzzeiten zusammen (vgl. dazu Müller u. Pilzecker,

Zeitschr. f. Psych., Erg.-Bd. 1, S. 294). Wenn nun beim neuen Apparat die Latenzzeiten wesentlich kleiner sind, so kann er auch zur Messung wesentlich kleinerer Zeiten verwendet werden. Hierin würde ein bedeutender Vorzug liegen.

Schulze nimmt bei den von der Firma Zimmermann, Leipzig, gelieferten Apparaten eine genaue Regulierung der Feder im Hipp vor.

Für pädagogische Zwecke scheint mir der Apparat trotz seiner Verbesserungen nicht empfehlenswert zu sein. Es gibt sehr viel einfachere und billigere Chronoskope, die allerdings nicht auf Tausendstel, sondern auf Hundertstel oder Fünfzigstel einer Sekunde genau arbeiten. Das reicht aber auch für die Pädagogik vollkommen aus. (Auch in der Psychologie dürfte es keine Untersuchung geben, die auf Tausendstel angewiesen wäre.) Bei den ohnehin meist sehr beschränkten Mitteln der pädagogischen Institute und Seminare mufs die Summe von 500 M. lohnender angelegt werden.

3. Gedächtnisapparat. Das Instrument gehört zu den Gedächtnisapparaten mit ruckweiser Exposition. Es unterscheidet sich von den bisher vorhandenen Instrumenten dieser Art vor allem dadurch, dafs es, ohne Projektion zu benutzen, gröfsere Felder besitzt (24 × 8 cm). Es ist daher für Demonstrationen und Massenversuche sehr geeignet. Ein zweiter Unterschied ist, dafs man auch jedesmal zwei Felder untereinander exponieren kann.

Wie bei den vorigen, so zieht Schulze auch bei diesem Apparat in sinnreicher Weise ein neues Konstruktionsprinzip herein. Es ist genommen von gewissen kinematographischen Apparaten: die einzelnen Blätter sind rund um eine horizontale Walze aufgehängt und schnellen bei der Drehung der Walze nach vorn herunter, sobald sie einen hemmenden Anschlag überwunden haben.

Die Stelle der Walze vertritt ein Petzoldsches Studentenkymographion mit Uhrwerk. Es erhält einen Mantel aus Kaliko, an den Taschen aus gleichem Stoff angehängt sind. In diese werden Papiere oder Kartons mit den zu exponierenden Silben, Wörtern usw. gesteckt. Wenn die Taschen doppelseitig sind, so kann beim Herunterfallen ein auf der Rückseite eingestecktes Papier exponiert werden; es werden dann, wie oben angedeutet, jedesmal zwei Felder untereinander dargeboten.

Kontakte beim Losschnellen und Aufschlagen der Taschen ermöglichen Zeitmessung und Reaktionsversuche. Die aufeinanderfolgenden Expositionen zeigen Schwankungen von mehreren cs (= $^1/_{100}$ Sekunden) nach oben und unten. Das Fallen erfolgt fast geräuschlos. Es sind bisher 2 Mäntel vorgesehen, einer mit 33, einer mit 17 Taschen, für 32 bzw. 16 Expositionen bei jeder vollen Umdrehung.

Da das Kymographion getrennt verwertet werden kann, so ist der Preis des Apparates (250 M.) ein relativ geringer. Das Instrument scheint mir daher für pädagogische Zwecke geeignet und empfehlenswert zu sein. Zu beziehen ist es, ebenso wie das Federkymographion, von der Firma Petzold, Leipzig-Kleinzschocher. H. Rupp (Berlin).

W. Wirth. **Ein Tachistoskop für Reizserien (Feder-Spaltpendel).** *Wundts Psychol. Stud.* 5 (3/4), S. 268—278. 1909.

Der Apparat ist konstruiert, um beliebig viele tachistoskopische Expositionen kurz hintereinander zu ermöglichen. Ein Schirmchen deckt, so oft ein Kontakt geöffnet wird, ein dahinter stehendes Objekt einen Augenblick auf. Das Öffnen des Kontaktes und das Auswechseln des Objektes wird von dem in Rede stehenden Apparat nicht besorgt; hierzu können verschiedene andere Apparate verwendet werden.

Das Prinzip ist am besten an dem einfacheren Modell zu erläutern, das Wirth zuerst konstruiert hatte. Man denke sich eine nach oben und unten schwingende Lamelle, die an ihrem Ende einen vertikalen Schirm trägt. Sie werde zunächst durch einen Elektromagneten etwas aus der Ruhelage heraus nach oben gehalten. Öffnet man einen Augenblick den Strom, so schwingt sie nach unten, wird aber bei der Rückschwingung von dem inzwischen wieder vom Strom durchflossenen Elektromagneten festgehalten. Während der Schwingung deckt der Schirm das Objekt auf.

Bei dem endgültigen, sehr sorgfältig durchdachten Apparat ist die Lamelle durch einen starren Hebel ersetzt, an dem nach oben und unten je eine verstellbare Spiralfeder angreift. Damit sich die obere Kante des Schirmes beim Auf- und Zudecken parallel verschiebt, ist an Stelle eines einfachen Hebels ein in den Ecken drehbares Parallelogramm verwendet. Das Anziehen des Hebels bei der Rückschwingung würde um so schneller erfolgen, je früher der Strom nach der Öffnung wieder geschlossen wird. Eine Kontaktvorrichtung bewirkt jedoch, dafs der Strom jedesmal erst kurz vor dem Ende der Rückschwingung geschlossen wird. H. Rupp (Berlin).

G. Deuchler. **Ein Pendeltachistoskop.** Mit 3 Fig. Veröffentlichungen des Instituts f. exper. Pädag. u. Psych. des Leipz. Lehrervereins. I. Band: Pädag.-psychol. Arb., S. 169—179. Hahn, Leipzig 1910. Geh. 7.—.

Der Apparat ist aus dem Bedürfnis entstanden, erstens vor der tachistoskopischen Exposition eines Objekts einen Fixationspunkt erscheinen zu lassen, zweitens die Beleuchtung vor und nach der Exposition abstufen zu können.

Es werden zwei Lichtquellen verwendet: eine Projektionslampe, die das tachistoskopische Objekt auf einen Schirm projiziert, und eine zweite, etwas tiefer aufgestellte Lampe (z. B. Gasglühlicht), von der Strahlen durch ein Objektiv an dieselbe Stelle des Schirmes, nur etwas schräg von unten her geworfen werden, und die den Fixationspunkt oder die Vor- und Nachbeleuchtung des Feldes erzeugt.

Die Exposition des Fixationspunktes und die Vor- und Nachbeleuchtung müssen während der tachistoskopischen Exposition aussetzen. Das wird durch das Spaltpendel erreicht. Es besteht aus einer über den Drehpunkt nach oben hinaus fortgesetzten Pendelstange, deren unterer Teil ein verschiebbares Gewicht, deren oberer Teil einen leichten

Aluminiumsektor von 135° trägt. In diesen Sektor sind zwei ringförmige Spalte eingeschnitten, die an den Objektivlinsen der beiden erwähnten Lampen vorbeischwingen. Der obere, die tachistoskopische Exposition bewirkende Spalt wird von den beiden Seiten her durch Schieber abgedeckt, so dafs je nach der beabsichtigten Expositionszeit ein gröfseres oder kleineres Stück in der Mitte frei bleibt. Im unteren Spalt wird zunächst das diesem Stück entsprechende Stück zugedeckt, damit, wie erwähnt, die tachistoskopische Exposition durch die zweite Lampe nicht gestört wird. Die freibleibenden seitlichen Teile des Spaltes können dann nach Bedarf von der Mitte oder Seite abgedeckt werden. Will man nur einen Fixationspunkt exponieren, so wird nur der zuerst an der Lampe vorbeischwingende Spalt ganz oder teilweise freigelassen.

Bei einem Pendelgewicht von 4 kg und einer Amplitude von 60° hat der obere Spalt in der tiefsten Lage des Pendels (die meint Deuchler wohl mit „Umkehrpunkt") ungefähr die Geschwindigkeit 1 m/sec.

Das Spaltpendel kann auch zur tachistoskopischen Beleuchtung eines Objekts (episkopisch) verwendet werden. Vermutlich lassen sich auch die interessanten Versuche von Dodge über den Einflufs verschiedener vor und nach der Exposition gebotenen Felder ausführen (vgl. *Zeitschr. f. Psych.* 52, S. 360). Rupp (Berlin).

v. Ducceschi. **Un Enregistreur Mental.** M. 3 Fig. Compt. rend. du VI. Congrès internat. de Psychol. Genève 1909. S. 641—643.

—, **Un registrador mental.** M. 4 Fig. Vortrag geh. am internat. wissensch. Kongrefs in Buenos Aires, Juli 1910. 8 S.

Es seien eine gröfsere Anzahl von kleinen, möglichst gleichartigen Aufgaben, z. B. Rechnungen, Assoziationsversuche, hintereinander auszuführen. Dann ermöglicht der Apparat, die Zeit jeder einzelnen Lösung und damit die Arbeitskurve während der ganzen Arbeit zu bestimmen.

Die einzelnen Aufgaben werden ähnlich wie bei einem Gedächtnisapparat auf eine Trommel aufgeschrieben und nacheinander ruckweise vorgeführt. Nur werden die Rucke nicht in gleichen Zeitabständen durch ein Uhrwerk erzeugt, sondern die Vp. oder der Vl. bewirken selbst durch Druck auf einen Knopf jedesmal die Weiterbewegung. Der Druck wirkt gleichzeitig auf einen Gummibeutel, der mit einem Marey-Tambour verbunden ist, so dafs die Zeiten graphisch registriert werden können.

Die Trommel ist 25 cm lang und 8 cm dick und macht 32 Rucke bei einer vollen Umdrehung. Es können mehrere Reihen von Aufgaben nebeneinander aufgeschrieben werden; der Autor schreibt z. B. 5 Rechenaufgaben nebeneinander. Ein Schirm vor der Trommel mit Spalt und Schieber bewirkt, dafs jedesmal nur eine Aufgabe exponiert ist.

Der Apparat stellt ohne Zweifel eine wertvolle Bereicherung unserer Technik dar und gibt Anregung, schon vorhandene Apparate für den gleichen Zweck zu verwenden, eventuell zu erweitern. So können die Gedächtnisapparate von Ranschburg, Wirth in gleichem Sinne verwendet

werden. Auch beim Lipmann-Apparat und beim Spiegelgedächtnisapparat nach Rupp können durch Zusätze von Lewin (beim Lipmann-Apparat zwei verschiedene Modelle) die Rucke mechanisch oder elektrisch ausgelöst werden, so dafs sie für den gleichen Zweck verwertbar sind..

H. Rupp (Berlin).

M. P. Kennel. **Essai de classification des odeurs par la méthode des majorités.** *Archives de Psychol.* 15 (60), S. 375—378. 1915.

35 Vpn. ohne besondere Geruchskenntnisse mufsten in 10 bis 40 Minuten 39 Riechstoffe einander zuordnen, was nicht hinsichtlich der Geruchsqualität geschah, sondern nach Rubriken angenehm, unangenehm, gleichgültig, Parfüm, süfs, scharf, bitter usf. Um etwas auszumachen, stellte er sich ein Koordinatennetz her. Sowohl auf der Abszisse als auf der Ordinate trägt er seine Riechstoffe im Sinne der Zwaardemaker'schen Klassifikation ab. In die Felder dieses Koordinatensystems schreibt er die Ziffern hinein, wie oft jeder Geruch mit jedem anderen zugeordnet wurde. Selbst wenn ähnliche Gerüche öfters zusammengestellt wurden, so braucht die Ähnlichkeit nicht in der Geruchsqualität bestanden zu haben, sondern sie kann im Stechen, Schmecken, im Parfümhaften, in der Annehmlichkeit usf. beruhen. In der Tat wurde ranziges Fett mit 20, Eukalyptol gar mit allen andern Gerüchen zusammengestellt usf. Er stellt folgende Gruppen auf: 1. Äthergruppe: Äther, Chloroform, Benzol. 2. Terpentingruppe: Terpentin, Eukalyptol, Terpineol Pfefferminz, Fenchel. 3. Zitronengruppe: Zitrone, Bergamotte, Orange, Rose, Ambra, Moschus, Alkohol, Lavendel. 4. Gewürznelkengruppe: Kautschuk, Vanille, Perubalsam, Zimt, Valerian, Gewürznelke, Anis, Kirschlorbeer, Mirban, Thymol, Patschuli. 5. Senfgruppe: Kampfer, Naphtalin, Jod, Jodoform, Asa foetida, Senf. (Kampfer und Senf haben aber doch nur das Stechen gemeinsam.) 6. Tabakgruppe: Safran, Kaffee, Tabak, Opium. 7. Ranzige Gruppe: ranziges Fett. (Es können aber doch auch Gewürze u. a. ranzig werden.) Es schliefst, „dafs die verschiedenen Gerüche nicht endgültig in engbegrenzte Klassen eingeordnet werden können, dafs die Gruppen selbst dehnbar sind, dafs viele Gerüche ohne Gefahr in die eine oder die andere Gruppe gestellt werden oder als Übergang dienen können".

Der Leser wird unter den vollständig angegebenen Riechstoffen grofse Strecken der psychischen Qualitätenreihe (z. B. alle Blütendüfte) vermissen, was den negativen Ausgang der Versuche erklärt. Aber die Statistik ist auch kein Ersatz für die peinliche qualitative Analyse; es wäre sehr bequem, wenn man durch blofses Abzählen alle Rätsel des Seelenlebens analysieren könnte. Statt eine Statistik anzufertigen, — die zudem gar nicht auf das Problem, nämlich auf die Geruchsqualität abgestimmt ist, sondern auf nichtgeruchliche Erlebnisse, — war die Geruchsqualität mit scharfen qualitativen Analysen an geübten Vpn. mit zahlreicheren Riechstoffen experimentell auf Grundgerüche, Übergänge und Mischungen zu prüfen. Der Ref. mufs also auch den Forschungsweg beanstanden. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Alfred Stocker. **Ein neuer Gehörmesser.** *Münchn. med. Wochenschr.* 1915, Nr. 46, S. 1572.

Ein 50 cm langer, mit Zentimetereinteilung versehener Metallstab ist senkrecht auf einen Dreifufs montiert. An diesem Metallstab kann ein Flüssigkeitsbehälter verschoben und fixiert werden. Aus diesem trichterförmigen Behälter kann durch ein Nadelventil ein Wassertropfen austreten, der dann auf eine schräg gerichtete Neusilberschale trifft. Beim Aufschlag entsteht ein Ton, den der Normale aus 5 m Entfernung bei 10 cm Fallhöhe der Tropfen eben noch hört. Der Apparat (erhältlich im Sanitätsgeschäft Schubiger in Luzern) soll mehr leisten als alle bisherigen Methoden.

Für den Psychologen ist dieser Apparat allerdings nur insofern neu, als an dem alten Apparat (z. B. beschrieben von Toulouse und Piéron) die Aluminiumplatte durch eine Neusilberplatte ersetzt ist.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Kurt Mendel. **Motorische Amusie.** *Neurol. Centralbl.* **35** (9), S. 354—359. 1916.

Fälle von sensorischer Amusie sowie von vollständiger (motorischer und sensorischer) Amusie beschrieb Edgren (*Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde* **4**. 1895). Eine isolierte motorische Amusie hatte der von Charcot beschriebene Posaunenbläser, sowie der von Mann (*Monatsschr. f. Psychiatr.* **4** 1898) beschriebene Sänger, wobei die zweite rechte Frontalwindung verletzt war. Das gleiche findet Mendel: ein Beamter, musikalisch, Mitglied eines Gesangvereins, verlor nach Schufsverletzung rechts in der Gegend des Scheitelbeins isoliert die Fähigkeit, Melodien zu singen und zu pfeifen, vielmehr singt und pfeift er nach der Verletzung ganz falsch. Aber die Erkennung von Melodie und Musik blieb ebenso wie die Sprache und das Sprachverständnis ganz unversehrt. Danach wird es immer wahrscheinlicher, dafs die motorische Amusie (Ausfall der Ausdrucksfähigkeit) in der zweiten rechten Stirnwindung lokalisiert ist, und das Musikverständnis (analog dem Sprachverständnis) in der ersten rechten Schläfenwindung. Bei Rechtshändern wäre also das Sprachliche links, das Musikalische rechts lokalisiert. Dafs bei völliger Störung der Sprache der motorisch Aphasische noch Lieder mit Texten singen kann (vgl. Liepmann, *Neurol. Centralbl.* **35** (4), S. 170. 1916), erklärt Mendel: bei Zerstörung des linksseitigen Sprachzentrums können noch in der rechten Hemisphäre die motorischen musikalischen Bilder (Melodie mit Wortlaut) geweckt werden.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Kirschmann. **Über die Herstellung monochromatischen Lichtes in gröfseren Flächen.** *Wundts Psychol. Stud.* **10** (2), S. 185—188. 1916.

Ausfixierte photographische Platten und Films, oder vollkommen durchsichtige Gelatineplatten werden mit Mineral- oder Anilinfarben gefärbt; die Rezepte sollen später mitgeteilt werden. Der Vorzug soll

darin bestehen, dafs käufliche farbige Gelatine eine mangelhafte Reinheit aufweise.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

C. O. Roelofs und W. P. C. Zeemann. **Zur Frage der binokularen Helligkeit und der binokularen Schwellenwerte.** *Arch. f. Ophth.* 88 (I), S. 1—77. 1914.

Die höhere monokulare Reizschwelle für Licht gegenüber der binokularen zeigte sich nicht nur bei der Dunkeladaptation, sondern im Gegensatze zu Piper auch bei Helladaptation, so dafs sich Piper's Erklärung durch Summation der Erregungen ausschliefst. Die Verf. zeigen, dafs es sich bei Piper's Bedingungen ebenfalls nur um eine scheinbare Aufhellung handelt, und dafs diese um so gröfser ausfällt, je stärker die Helladaptation ist. Ein Widerspruch zur Hering'schen Theorie der Mischung ungetönter Farben ist nicht vorhanden.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Hilbert. **Ein Fall von Rotsehen nach Genufs der Samen von Solanum dulcamara L.** *Münchner med. Wochenschr.* 52. 1915.

Ein achtjähriges Mädchen afs einige Beeren der Bittersüfspflanze (die ebenso wie Nachtschatten Solanin enthält). Es stellte sich ein: Erbrechen, Schmerzen im Kopf und Magen, Pulserhöhung, trockene Haut, Pupillenerweiterung, Akkommodationslähmung. Das Kind gab an: „alles ist so rot wie die genossenen Beeren gefärbt".

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Paul. **Beobachtungen über Nachtblindheit im Felde.** *Münchn. med. Wochenschr.* 1915, Nr. 45.

Die Kriegsform der Nachtblindheit ist nicht peripher sondern zentral; sie wird verursacht durch nervöse Abspannung und psychische Depression. Einige Patienten waren hysterisch.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Zade. **Periphere Ringskotome.** *Arch. f. Ophth.* 91, S. 159—166. 1915.

—, **Über Blendungserscheinungen im Felde.** *Münchn. med. Wochenschr.* 1915. Nr. 44.

Bei Fliegern und Bedienungsmannschaften von Ballonabwehrkanonen zeigten sich — wohl durch Lichtblendung entstandene — periphere Ringskotome für Weifs, entweder geschlossen, oder oben offen oder nur als temporale Sichel, etwa 35—50° vom Fixationspunkt entfernt und meist nur einen oder einige Grad breit.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Johann Handrik. **Ergograph und Dynamometer.** *Brahns Päd.-psychol. Arbeiten* 5 (1), S. 63—74. 1914.

Übersicht über die verschiedenen Modelle.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Paul Struve. **Über die Beziehungen zwischen Intelligenz, körperlicher Entwickeltheit und Ermüdbarkeit.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* **4** (2), S. 101—130. 1913.

Nach Bestimmung der Schreibgeschwindigkeit wird die Ermüdbarkeit der Kinder mit Schulzeschen Rechenheften (Addition) geprüft. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen Ermüdbarkeit und körperlicher Entwickeltheit (Blutarmut, Tuberkulose, Unterernährung), aber eine Korrelation zwischen Schreib- und Additionsgeschwindigkeit (namentlich bei Schwachbefähigten), ferner eine positive Korrelation zwischen der Additionsgeschwindigkeit sowohl zur Rechenzensur als zur Intelligenz (letzteres bei Schwachbegabten), weiter zwischen Intelligenz und körperlicher Entwickeltheit (bei Begabten). Eine hohe Koordination ist zwischen Schulleistung und Intelligenz vorhanden. Die Arbeitskurven werden von der Willensanspannung beeinflufst; die höchsten Ermüdungswerte zeigten die Hochbegabten und die Schwachbefähigten.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Trajan Topciu. **Aufeinanderfolge zweier einfacher Reaktionen mit rechter und linker Hand bei Variation des Reizintervalls.** *Wundts Psychol. Stud.* **10** (2), S. 156—184. 1916.

Mit zwei Schallhämmern (Pendelkontakt), Hippschem Chronoskop und zwei Reaktionstastern ist auf den ersten Reiz mit der einen Hand, auf den zweiten mit der anderen zu reagieren. Bei Veränderung der Zwischenzeit (von 50 bis 720 Sigmen) zwischen den beiden Schallreizen erfolgt die Reaktion beiderseits verspätet, bei $^1/_2$ Sekunde Zwischenzeit folgen die Reaktionen in richtigem Abstand. Bei kürzeren Zeitintervallen als 440—600 Sigmen ist eine (der Intervallkürze proportionale) individuelle (von Einübung und Reaktionsform abhängige) Verspätung der zweiten Registrierung abzuziehen. Bleibt das Intervall konstant, so zeigt sich eine Verspätung bei zu kurzen Intervallen, im übrigen eine Proportionalität und Anpassung an das Intervall.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Oswald Meyrich. **Über Blutuntersuchungen an Kindern.** *Brahns Päd.-psychol. Arbeiten* **4** (1), S. 92—100. 1913; **5** (2), S. 131—183. 1914.

—. **Blut und Leistungsfähigkeit.** *Arch. f. Päd.* 2. Teil. **3** (3), S. 117—123. 1915.

Die Hämoglobinuntersuchung an 1500 Leipziger Schulkindern ergab statistisch: die Kurve des Hämoglobingehaltes bei Knaben (Mädchen) sinkt in den ersten drei (zwei) Schuljahren; mit der Pubertät steigt sie bei Knaben (Mädchen) rasch mit einer Senkung in die Höhe (unregelmäfsig). Der Unterschied der Geschlechter ist gering, derjenige zwischen Dorfkindern und Ferienkolonisten gegenüber Stadtkindern namentlich bei Sitzengebliebenen grofs. Blutarmut bedingt gröfsere Ermüdbarkeit, bindet aber die Begabung nicht. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane
begründet von
Herm. Ebbinghaus und **Arthur König**
herausgegeben von
F. Schumann und **J. Rich. Ewald.**

I. Abteilung.

Zeitschrift für Psychologie.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, A. Meinong, G. E. Müller,
A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. Schumann.



Leipzig, 1916.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Dörrienstraße 16.

Jährlich erscheinen 3—4 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

(*Ausgegeben im Oktober 1916.*)

Inhalt.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

Fortsetzung auf der 3. Umschlag...

Grundlegung einer psychogenetischen Theorie der Raumwahrnehmung.

Von

JOHANN BAPTIST RIEFFERT.

Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung hat eine sachliche Fortbildung der historisch überlieferten Hypothesen über die Entstehung der Raumwahrnehmung zum Ziel; eine sachliche Prüfung des Überlieferten dient ihr zur Voraussetzung, wenngleich seine ins einzelne gehende kritische Behandlung nicht angestrebt wird.

Die historischen Voraussetzungen der im folgenden entwickelten Theorie sind im wesentlichen gegeben in E. H. WEBERS und H. v. HELMHOLTZ' Lehrmeinungen, und die näherliegenden in CARL STUMPFS Untersuchung „Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung" (Leipzig 1873) und BENNO ERDMANNS einschlägigen Abhandlungen, insbesondere des I. Bandes der Logik (2. Auflage, Halle 1907) und der Abhandlung „Erkennen und Verstehen" (Sitzungsber. d. Kgl. Preufs. Akad. d. Wissensch. Phil.-histor. Kl. 1912) sowie seinen Vorlesungen über Psychologie. Auch OSWALD KÜLPES Lehre, besonders die von den Bewufstseinsstufen, ist von Einflufs.

Dafs es mir unter den zu wissenschaftlicher Tätigkeit ungeeigneten Verhältnissen eines Kriegslazarettes möglich wurde, die vorliegende Arbeit zu einem Abschlusse zu bringen, habe ich, was nicht unerwähnt bleiben darf, der Einsicht und dem Wohlwollen meines Delegierten, Herrn Geheimen Regierungsrats WINTER, Provinzialschulrat in Berlin, zu danken.

experimentalpsychologischen Untersuchungen mit der Angabe auch verhältnismäfsig unwesentlicher Dinge, so ist es doch ebenso unzweckmäfsig, sie zu vernachlässigen.

Eine weitere Konsequenz der induktiven Methode ist, allerdings mit einer Einschränkung, das sogenannte unwissentliche Verfahren. Es besteht darin, dafs der Beobachter eines planmäfsig eingeleiteten, wenn auch noch unbestimmt abgegrenzten Bewufstseinsverlaufes über die äufseren Bedingungen seines Eintritts und über die spezielle Problemstellung der Untersuchung in Unkenntnis gelassen wird. Auch diese Konsequenz ergibt sich aus der Forderung der Wissenschaftlichkeit der Induktion; denn Beobachtungen sind nicht nur von der Natur der beobachteten Tatsachen, sondern auch von der des Beobachters abhängig. Das Beobachten aber, soll es wissenschaftlichen Wert haben, mufs so beschaffen sein, dafs der zu beobachtende Tatbestand, wenn auch unter einem systematisch orientierten Gesichtspunkte, so doch so erkannt werde, wie sein sachlicher Bestand es verlangt. Das zu Beobachtende mufs also fürs erste wahrgenommen und weiterhin nach Mafsgabe des Wahrgenommenen analysiert und subsumiert werden. Das Wahrnehmen darf deshalb ebenso wenig durch apperzeptive Komponenten, die dem Wahrgenommenen sachlich nicht zukommen, verfälscht werden, wie das Erkennen durch unbegründete theoretische Voraussetzungen. Die psychologische Beobachtung untersteht wie kaum eine andere wissenschaftliche Beobachtung der Gefahr solcher unzutreffenden apperzeptiven Ergänzungen, sei es aus dem Bestande des der praktischen Lebensanschauung entstammenden psychologischen Wissens oder aus dem Bestande theoretisch vorgefafster Meinungen. Es liegt somit auf der Hand, dafs jedes Verfahren, das zur Vermeidung dieser Gefahr dient, von methodischem Werte ist. Jeder Psychologe aber, der die Praxis des unwissentlichen Verfahrens an sich erprobt hat, wird zugestehen müssen, dafs durch dasselbe in der Tat für den genannten Zweck viel erreicht wird; denn er wird dadurch bis zu einem hohen Grade vor Vorurteilen bewahrt.

Trotz aller Anerkennung aber, die dem unwissentlichen Verfahren zuteil werden mufs, unterliegt es einer nicht unwesentlichen Einschränkung; denn eine wissenschaftliche Be-

obachtung soll unter einer systematisch orientierten Fragestellung stattfinden. Diese aber bleibt in dem Grade unbestimmt, wie der Beobachter über die spezielle Problemstellung, der seine Beobachtung dienen soll, in Unkenntnis gelassen wird. Das wissentliche Verfahren hat demgegenüber den Vorzug, dafs es durch zweckmäfsige Bereitstellung von Apperzeptionskomponenten die Aufmerksamkeit schärft. Das aber wird in dem Mafse zu einer unerläfslichen Bedingung, wie die Erkenntnis des Seelenlebens, von der Oberfläche in die Tiefe dringend, schwieriger wird. In der Praxis der psychologischen Forschung ergibt sich für den Unbefangenen bald die Grenze, von der aber sich im wesentlichen auf ein wissentliches Verfahren angewiesen sieht.

Überdies erreicht das unwissentliche Verfahren nur unvollkommen das, wozu es dienen soll; denn es liegt in seiner Natur, dafs nicht der Forscher, der Anlafs zu einer speziellen Problemstellung gefunden hat, sondern ein Mitarbeiter unter der Bedingung des unwissentlichen Verfahrens Selbstbeobachtungen anstellt; auch diese aber bleiben vielfach noch abhängig von Voraussetzungen mannigfacher Art, die durch das unwissentliche Verfahren nicht völlig auszuschliefsen und zudem in vielen Fällen unkontrollierbar sind. Das gilt insbesondere von der experimentellen Psychologie des Denkens. Es besteht zwar die Möglichkeit, auch über diese unbesehen einfliefsenden Voraussetzungen Auskunft zu erlangen. Jedoch würde ein solches Verfahren in der Regel ein so reiches psychologisches Wissen des Mitbeobachters voraussetzen, dafs die Unwissentlichkeit des Verfahrens hinsichtlich der speziellen Problemstellung in der Praxis fast illusorisch werden müfste. Auch wäre eine so durchgeführte Untersuchung da, wo es auf die Beobachtungen einer gröfseren Reihe von Mitbeobachtern ankommt, praktisch unausführbar. Es bleibt auch hier dem wissenschaftlichen Takte des Forschers überlassen, abzuwägen, ob und bis zu welchem Mafse derartige unbesehen einfliefsende Voraussetzungen seiner Mitbeobachter für das Resultat der jeweiligen Untersuchung von Bedeutung sind.

Andererseits freilich wird der Forscher auch da, wo er an sich selbst Beobachtungen anzustellen hat, zweckmäfsig verfahren, neben den wissentlich ausgeführten Beobachtungen

Methodologische Vorbemerkungen.

Die Methoden der Wissenschaft unterscheiden sich fürs erste durch die Gegenstände, über die allgemeingültig geurteilt wird; denn die Art, in der uns Gegenstände gegeben sind, bedingt das Verfahren, durch das wir zu gültigen Urteilen über sie gelangen. Sie sind überdies auch abhängig von dem Ziel der Forschung, d. h. von dem Gesichtspunkte der Fragestellung, mit der wir an die Gegenstände zu dem Zwecke der Gewinnung eines systematisch geordneten Inbegriffs von Urteilen herantreten.

Die psychologischen Methoden können wir nach dem Ziel der Forschung einteilen in die zur Erkenntnis des Bestandes, des Verlaufes und des Ursprungs des Bewufstseinslebens und weiterhin des seelischen Geschehens überhaupt führenden.

Bezeichnen wir diese methodischen Unterschiede nach ihrem Einteilungsgrunde als materiale, so sind unter formalen diejenigen zu verstehen, die durch die Art der Urteilsverknüpfung, die zur wissenschaftlichen Erkenntnis führt, bedingt sind. Diese kann in der Weise der Induktion im engeren Sinne, des Analogieschlusses und der Deduktion erfolgen.

Das im engeren Sinne induktive Verfahren, d. i. die Induktion mit Ausschlufs des Analogieschlusses, kommt in der Psychologie reinlich in nur begrenztem Mafse zur Anwendung. Dies liegt in der Natur ihres Gegenstandes begründet; denn das unmittelbar der Selbstwahrnehmung Gegebene ist nur der Bewufstseinsbestand des Forschers selbst. Das von ihm in der Selbstbeobachtung Gefundene aber bedarf des Vergleiches mit dem, was andere Beobachter in sich finden, und damit der Ergänzung durch dieses. Diese Erkenntnis aber stellt sich für den Forscher bereits als Analogieschlufs dar.

Fassen wir den Analogieschlufs seinem logischen Wesen nach als eine Induktion im weiteren Sinne auf, so folgt für ihn nicht weniger als für die Induktion im engeren Sinne eine Forschungsmaxime, die dem Wesen jeder Induktion entspringt: die wiederholte gleichsinnige Wahrnehmung des Gegenstandes, über den ein allgemeingültiges Urteil gefällt werden

soll. Es soll also jede psychologische Untersuchung so beschaffen sein, daſs ihre gleichförmige Wiederholung möglich wird.

Eine synthetische Folge daraus ist für die Beobachtung des Zusammenhanges der Bewuſstseinstatsachen, ihres simultanen Zusammenhanges und ihres Verlaufes, die Forderung experimenteller Variation, und zwar aus demselben Grunde wie für die wissenschaftliche Beobachtung jedes möglichen kausalen Zusammenhanges; denn die Erkenntnis der zureichenden Ursachen des Eintritts eines Zustandes oder eines Geschehens ist abhängig von der Erkenntnis desjenigen Geschehens, das jenem regelmäſsig vorangeht. Diese Regelmäſsigkeit aber kann exakt nur dadurch gefunden werden, daſs durch Variation des voraufgehenden Geschehens festgestellt wird, was darin für den Eintritt des Zustandes oder Geschehens wesentlich ist, dessen kausale Analyse in Frage steht.

In der Sinnespsychologie wird diese Variation hauptsächlich durch eine Variation der Reizbedingungen erreicht.

Es kommt aber auch für sie schon, für die Psychologie des Intellektes und der Emotionen aber in dem Maſse, wie der Verlauf des intellektuellen und emotionellen Geschehens in seiner Abhängigkeit von äuſseren oder inneren Reizen unbestimmt wird, noch ein anderes Mittel zur Variation der Bedingungen des Eintritts eines Bewuſstseinsverlaufes in Betracht. Dieses ist durch unsere willkürliche Aufmerksamkeit gegeben; denn wir können bis zu einem gewissen Grade unser Verhalten gegenüber gleichförmigen Bewuſstseinsinhalten willkürlich einstellen und ändern und andere Beobachter durch Instruktionen zu einem solchen Verhalten veranlassen.[1]

Aus der Forderung der Wiederholbarkeit der Selbstbeobachtung flieſst eine rhetorische Forderung für die Darstellung psychologischer Untersuchungen. Sie soll so beschaffen sein, daſs sie alle für die in Betracht kommenden Selbstbeobachtungen wesentlichen Versuchsumstände erkennbar macht und die Mittel zu ihrer Wiederholung an die Hand gibt. Wenn diese Forderung auch nicht in so reichlicher Schilderung erfüllt zu sein braucht, wie sie in manchen

[1] Siehe Oswald Külpe, Über die moderne Psychologie des Denkens. *Internat. Monatsschr. f. Wissenschaft, Kunst u. Technik* hrsg. v. Cornicelius. Verl. August Scherl, Berlin, Juni 1912.

experimentalpsychologischen Untersuchungen mit der Angabe auch verhältnismäſsig unwesentlicher Dinge, so ist es doch ebenso unzweckmäſsig, sie zu vernachlässigen.

Eine weitere Konsequenz der induktiven Methode ist, allerdings mit einer Einschränkung, das sogenannte unwissentliche Verfahren. Es besteht darin, daſs der Beobachter eines planmäſsig eingeleiteten, wenn auch noch unbestimmt abgegrenzten Bewuſstseinsverlaufes über die äuſseren Bedingungen seines Eintritts und über die spezielle Problemstellung der Untersuchung in Unkenntnis gelassen wird. Auch diese Konsequenz ergibt sich aus der Forderung der Wissenschaftlichkeit der Induktion; denn Beobachtungen sind nicht nur von der Natur der beobachteten Tatsachen, sondern auch von der des Beobachters abhängig. Das Beobachten aber, soll es wissenschaftlichen Wert haben, muſs so beschaffen sein, daſs der zu beobachtende Tatbestand, wenn auch unter einem systematisch orientierten Gesichtspunkte, so doch so erkannt werde, wie sein sachlicher Bestand es verlangt. Das zu Beobachtende muſs also fürs erste wahrgenommen und weiterhin nach Maſsgabe des Wahrgenommenen analysiert und subsumiert werden. Das Wahrnehmen darf deshalb ebenso wenig durch apperzeptive Komponenten, die dem Wahrgenommenen sachlich nicht zukommen, verfälscht werden, wie das Erkennen durch unbegründete theoretische Voraussetzungen. Die psychologische Beobachtung untersteht wie kaum eine andere wissenschaftliche Beobachtung der Gefahr solcher unzutreffenden apperzeptiven Ergänzungen, sei es aus dem Bestande des der praktischen Lebensanschauung entstammenden psychologischen Wissens oder aus dem Bestande theoretisch vorgefaſster Meinungen. Es liegt somit auf der Hand, daſs jedes Verfahren, das zur Vermeidung dieser Gefahr dient, von methodischem Werte ist. Jeder Psychologe aber, der die Praxis des unwissentlichen Verfahrens an sich erprobt hat, wird zugestehen müssen, daſs durch dasselbe in der Tat für den genannten Zweck viel erreicht wird; denn er wird dadurch bis zu einem hohen Grade vor Vorurteilen bewahrt.

Trotz aller Anerkennung aber, die dem unwissentlichen Verfahren zuteil werden muſs, unterliegt es einer nicht unwesentlichen Einschränkung; denn eine wissenschaftliche Be-

obachtung soll unter einer systematisch orientierten Fragestellung stattfinden. Diese aber bleibt in dem Grade unbestimmt, wie der Beobachter über die spezielle Problemstellung, der seine Beobachtung dienen soll, in Unkenntnis gelassen wird. Das wissentliche Verfahren hat demgegenüber den Vorzug, daſs es durch zweckmäſsige Bereitstellung von Apperzeptionskomponenten die Aufmerksamkeit schärft. Das aber wird in dem Maſse zu einer unerläſslichen Bedingung, wie die Erkenntnis des Seelenlebens, von der Oberfläche in die Tiefe dringend, schwieriger wird. In der Praxis der psychologischen Forschung ergibt sich für den Unbefangenen bald die Grenze, von der aber sich im wesentlichen auf ein wissentliches Verfahren angewiesen sieht.

Überdies erreicht das unwissentliche Verfahren nur unvollkommen das, wozu es dienen soll; denn es liegt in seiner Natur, daſs nicht der Forscher, der Anlaſs zu einer speziellen Problemstellung gefunden hat, sondern ein Mitarbeiter unter der Bedingung des unwissentlichen Verfahrens Selbstbeobachtungen anstellt; auch diese aber bleiben vielfach noch abhängig von Voraussetzungen mannigfacher Art, die durch das unwissentliche Verfahren nicht völlig auszuschlieſsen und zudem in vielen Fällen unkontrollierbar sind. Das gilt insbesondere von der experimentellen Psychologie des Denkens. Es besteht zwar die Möglichkeit, auch über diese unbesehen einflieſsenden Voraussetzungen Auskunft zu erlangen. Jedoch würde ein solches Verfahren in der Regel ein so reiches psychologisches Wissen des Mitbeobachters voraussetzen, daſs die Unwissentlichkeit des Verfahrens hinsichtlich der speziellen Problemstellung in der Praxis fast illusorisch werden müſste. Auch wäre eine so durchgeführte Untersuchung da, wo es auf die Beobachtungen einer gröſseren Reihe von Mitbeobachtern ankommt, praktisch unausführbar. Es bleibt auch hier dem wissenschaftlichen Takte des Forschers überlassen, abzuwägen, ob und bis zu welchem Maſse derartige unbesehen einflieſsende Voraussetzungen seiner Mitbeobachter für das Resultat der jeweiligen Untersuchung von Bedeutung sind.

Andererseits freilich wird der Forscher auch da, wo er an sich selbst Beobachtungen anzustellen hat, zweckmäſsig verfahren, neben den wissentlich ausgeführten Beobachtungen

zum Zweck der Nachprüfung einer möglichen Autosuggestion durch vorhergegangene Kenntnis der Versuchsbedingungen auch unwissentliche Versuchsreihen einzurichten, in denen ihm diese Kenntnis verborgen bleibt. Der methodisch Geschulte weiſs überdies dort, wo die spezielle Problemstellung noch nicht reinlich abgeschlossen ist, den heuristischen Wert eines unbestimmten Suchens zu schätzen.

Am meisten erweist sich die Fruchtbarkeit des unwissentlichen Verfahrens auf dem Gebiete der Psychologie der komplexeren Bewuſstseinsbestände, sofern es sich hier nicht so sehr darum handelt, diese in ihre letzten Bewuſstseinselemente zu zerlegen, als vielmehr darum, sie unter Gattungen zu subsumieren, die das psychologisch Gemeinsame ihrer Zusammensetzung aus weniger komplexen Bewuſstseinsbeständen und die Regelmäſsigkeit ihrer Aufeinanderfolge umfassen.

Wie es ein methodischer Irrtum war, den Fortschritt in der Psychologie der abgeleiteten Vorstellungen, etwa der Erinnerungsvorstellungen, abhängig machen zu wollen von den Ergebnissen der Psychologie der Sinnesempfindungen, so ist es gleicherweise ein Irrtum, den Fortschritt in der Klassifikation der komplexen Bewuſstseinsbestände und Verläufe von der Erkenntnis ihrer letzten Elemente abhängig sein zu lassen; denn deren Analyse liegt nicht im Ziele jener speziellen Problemstellung. Die allgemeine und die spezielle Psychologie sind, obzwar ineinanderflieſsende, so doch Typen von relativ selbständiger Bedeutung. Die Psychologie der komplexen Bewuſstseinsbestände bewährt sich u. a. dadurch, daſs ihre Ergebnisse in einer Reihe von benachbarten Wissensgebieten, so in der Pathopsychologie und der Pädagogik, als gesicherte Grundlage Verwendung finden, während die der Psychologie von den Elementen des Bewuſstseins hier nicht so sehr verwendbar sind, wenngleich ein Zweig der Forschung sein wissenschaftliches Bürgerrecht nicht erst durch seine Verwendbarkeit in anderen Forschungsgebieten erhält.

Zu den bereits angeführten kommt als Konsequenz aus dem Wesen der Erkenntnis des Seelenlebens anderer, als einem Analogieschluſs, noch folgende: Die Grenze dieser Erkenntnis ist gegeben durch die Möglichkeit dieses Analogieschlusses.

Ein Verfahren, das lediglich auf Grund der reagierenden Bewegungen anderer Lebewesen zur Erkenntnis der Psyche fortschreiten, die sogenannte „objektive Psychologie", und gleicherweise ein Verfahren, das lediglich auf Grund der Aussagen anderer über ihre Selbstbeobachtungen zu psychologischen Einsichten gelangen wollte, eine Abart der experimentellen Psychologie des Denkens, mufs notwendig unbrauchbar werden in dem Mafse, wie die Analogie zufolge mangelhafter Kenntnis des eigenen Bewufstseinsseinslebens unbestimmt wird.

Dazu kommt, dafs für diejenigen psychischen Tatsachen, die erst auf Grund einer feineren Selbstbeobachtung gewonnen werden, die reagierenden Bewegungen, vorab die Sprache, bald versagen. Der forschende, an sich selbst Beobachtungen anstellende Psychologe ist hier vielmehr vorerst auf eine unformulierte sachliche Abstraktion angewiesen, die er in der geläufigen Sprache nur unvollkommen wiederzugeben in der Lage ist, und zu deren Formulierung er sich in nicht wenigen Fällen zu Wortneubildungen veranlafst sieht. Beide Prämissen des Analogieschlusses, die Kenntnis des eigenen Bewufstseins, wie auch die der reagierenden Bewegungen anderer, werden schwankend, wenn wir uns den Aussagen über feinere Selbstbeobachtungen anderer gegenübersehen.

Das ist nun allerdings eine Schwierigkeit, die nicht speziell dem unwissentlichen Verfahren eignet, sondern dem Verständnis der verfeinerten Selbstbeobachtungen der Psychologen überhaupt entgegensteht. Es liegt auf der Hand, dafs wir diese Schwierigkeit nur dadurch zu heben vermögen, dafs wir die in Frage stehenden Bewufstseinstatsachen unter analogen Bedingungen nachzuerleben versuchen. Die Analogie, die uns durch die Unbestimmtheit des sprachlichen Ausdrucks versperrt wird, wird alsdann durch die analogen Bedingungen, unter denen die vorerst nur unbestimmt verstandenen Bewufstseinstatsachen nacherlebt werden, ermöglicht. So wie dies gelingt, füllen sich die vorher leeren Worte mit dem Verständnis ihrer Bedeutungen, vorausgesetzt, dafs sie dem zu formulierenden Sachbestande angemessen sind.

Der dritte formale methodische Gesichtspunkt der psychologischen Forschung ist die D e d u k t i o n. Eine deduktive Erklärung von Tatsachen ist im eigentlichen Sinne nur in den-

jenigen Wissenschaften von Tatsachen möglich, die bereits über einen hinreichend ausgebauten systematischen Inbegriff von Erkenntnissen verfügen. Das kann zurzeit der Psychologie noch nicht allgemein zugestanden werden. Für die Psychophysik trifft es noch am ehesten zu, in nur geringem Maſse aber für die Psychologie der höheren geistigen Vorgänge. Daher ist eine Deduktion aus induktiv gewonnenen Erkenntnissen in der Psychologie zurzeit erst im Werden begriffen.

Der Psychologie der höheren geistigen Vorgänge steht aber noch ein zweiter Weg der Deduktion offen. Sie nimmt dadurch eine Sonderstellung unter den Wissenschaften von Tatsachen ein.

Gegenstand der Erfahrung über das Seelenleben ist nicht allein das, was uns in aufmerksamer Selbstbeobachtung gegeben ist, sondern auch die an dem objektiven Bestande unserer Erkenntnisse orientierte Leistungsfähigkeit unseres Erkennens und Denkens. In mannigfachen Erfahrungen des praktischen Lebens sowohl, wie der wissenschaftlichen Forschung sind wir zur Kenntnis derjenigen Formen des Denkens gelangt, die von Erfolg für unsere Erkenntnisse gekrönt sind, d. h. die der Wahrheit entsprechen und demgemäſs auf Allgemeingültigkeit Anspruch haben. Den Gegenstand dieser Erfahrung bildet die Logik. Sie weist die für die Erkenntnis der Wahrheit erprobten Formen unseres Denkens auf und formuliert demgemäſs die Normen, denen unser Denken zu folgen hat, wenn es sich auch weiterhin als brauchbar für eine objektive Erkenntnis erweisen soll.

Die Logik bedarf also zum Zwecke der Erkenntnis der Normen unseres Denkens wie der Richtschnur, nach der sie das Denken wertet, so auch der Kenntnis derjenigen Formen unseres Denkens, die in erprobter Erfahrung sich als brauchbar erwiesen haben. Das aber ist im Grunde eine psychologische Erfahrung über unser Denken.

Was aber diese von der im eigentlichen Sinne genommenen psychologischen Erfahrung unterscheidet, ist zweierlei. Fürs erste nimmt die Logik nur von denjenigen Formen unseres Denkens Kenntnis, die sich als logisch gerecht erweisen. Alle übrigen läſst sie auf sich beruhen, indem sie sie nur unter dem Gesichtspunkte behandelt, daſs sie für unser Erkennen als

unzureichend anzusehen sind. Daher ist die psychologische Erfahrung, die der Logik zur Voraussetzung dient, notwendig unvollständig.

Dazu kommt als zweites, daſs die Logik ihre psychologischen Erfahrungen nicht notwendig aus der Selbstbeobachtung im eigentlichen Sinne schöpft, d. h. durch Richtung der Aufmerksamkeit auf das denkende Subjekt, sondern in der Weise der objektiven Vorstellungen, d. h. sie unmittelbar nach dem, was sie für die objektive Erkenntnis bedeuten, auffaſst, wenigstens überall da, wo die Erfahrung über die Brauchbarkeit des Denkens keinem Zweifel unterliegt. Nur in Ausnahmefällen, insbesondere bei der Analyse der einfachsten Formelemente des gültigen Denkens sieht sie sich darauf angewiesen, ihre psychologischen Voraussetzungen einer Prüfung zu unterziehen. In dem Maſse, wie dies geschieht, ist sie auf Selbstbeobachtung und damit auf eine psychologische Problemstellung, zwar nicht als Selbstzweck, aber zum Behufe ihrer normativen Absicht angewiesen. So verstehen wir, daſs der Fortschritt der Psychologie des Denkens auch für die Logik bedeutsam werden kann. Zurzeit nun sieht sich die Logik bei der Psychologie noch schlecht beraten; denn gerade in den psychologischen Behauptungen über die Elemente des Denkens herrscht unter den Psychologen noch wenig Übereinstimmung.

Umgekehrt vielmehr kann die Psychologie in der Logik noch eine reiche Fülle unausgenutzten psychologischen Wissens finden und für ihr Forschungsziel fruchtbar machen, wenn sie nur dabei die den beiden Wissenschaften eigenen Problemstellungen reinlich zu scheiden versteht.

Auf einer derartigen, dem Bestande unseres logischen Wissens entnommenen psychologischen Einsicht beruht z. B. die Theorie der Apperzeption; denn daſs die Gegenstände als Arten von Gattungen gedacht werden, ist keine durch unmittelbare Selbstbeobachtung gewonnene, sondern eine aus dem logischen Gebrauch unseres Denkens herstammende Erfahrung. Diese nun berechtigt zu der Forderung, daſs zureichende Entwicklungsbedingungen in unserem psychischen Geschehen aufweisbar seien, durch deren Wirksamkeit die uns durch logische Erfahrung bekannten Formen unseres Vor-

stellens und Denkens zustande kommen. Auf Grund dieses Postulates kommt die psychologische Theorie der Apperzeption zu der Annahme einer unselbständig bewufsten Residualkomponente des Wahrnehmungsbestandes und einer Verschmelzung von Perzeptions- und Residualkomponente in allen denjenigen Fällen der Wahrnehmung, in denen der wahrgenommene Gegenstand, logisch genommen, als Art einer Gattung erkannt wird, ohne dafs ein selbständiger Bewufstseinsinhalt, der diese Beziehung zum Gegenstande hätte, in der Selbstwahrnehmung auffindbar wäre.

Analoges gilt für die psychologische Theorie der Abstraktion. Die methodische Brücke zu ihr ist somit die logische Theorie der Abstraktion.[1]

Die Psychologie zieht durch Deduktion aus dem durch unsere logische Erfahrung gegebenen psychologischen Wissen einen mehrfachen Gewinn.

Erstens wird sie aufmerksam auf bestimmte Formen unseres Vorstellens und Denkens. Sie kann sie zum Leitfaden ihrer Untersuchung machen, indem sie aufweist, wie beschaffene logisch unzulängliche Formen neben jenen noch bestehen. Ihre Deduktion erstreckt sich so auch auf die Wahrnehmung; denn die logische Norm umfafst auch das Denken in der Wahrnehmung, also sowohl die Wahrnehmungs- und Erfahrungsurteile, wie auch die logischen Formen der Wahrnehmungsgegenstände.

Eine ausschliefslich induktiv vorgehende Psychologie des Denkens ist deshalb unzweckmäfsig. Dem Kundigen wird es auch leicht erkenntlich, dafs die rein induktiv anhebenden psychologischen Untersuchungen über das Denken nicht umhin können, im stillen logische Vorüberlegungen anzustellen.

Der zweite Gewinn, den die Psychologie aus der logischen Erfahrung zieht, besteht darin, dafs sie durch sie auf Postulate zureichender Ursachen des geistigen Geschehens geführt wird. Ja sogar sind die logischen Erfahrungen bei weitem sicherer als die durch reine Selbstbeobachtung gewonnenen. Sie berechtigen deshalb auch mit gröfserer Gewifsheit zu der Forderung zureichender Ursachen für das Zustandekommen der durch sie bekannt werdenden psychischen Tatsachen.

---

[1] Siehe Benno Erdmann, Logik I, S. 88f. 2. Aufl.

Daſs die logische Erfahrung zum Zwecke der genetischen Erklärung dieser Tatsachen einer induktiven Ergänzung bedarf, braucht kaum gesagt zu werden; denn jene setzt nur das Ziel der Erklärung. Diese selbst aber hat sich am Leitfaden der Voraussetzung eines durchgängigen Kausalzusammenhanges auch unseres geistigen Geschehens auf der Erfahrung einerseits über die äuſseren oder inneren Ursachen unseres Vorstellens, die in den auslösenden Reizen gegeben sind, andererseits über die durch Selbstbeobachtung erkannte Gleichförmigkeit unserer Vorstellungsverläufe aufzubauen, und wo die Erfahrung nicht ausreicht, auf ihrer Grundlage zu Hypothesen über unbewuſstes geistiges Geschehen fortzuschreiten, das, wenn es auch nicht nach Analogie des bewuſsten Geisteslebens, weil überhaupt nicht, vorstellbar ist, so doch der im bewuſsten geistigen Geschehen gegebenen Gesetzmäſsigkeit analog vorausgesetzt werden darf.

Es gibt neben der Logik noch eine andere Wissenschaft, die Erfahrungen über Formen unseres Vorstellens zur Voraussetzung hat; denn wir lernen durch den Gebrauch unseres Vorstellens auſser den auf Wahrheit abzielenden logischen noch andere Formen gedanklicher Bestimmung inbesondere von Wahrnehmungsinhalten kennen. Das sind u. a. diejenigen, in denen wir ihre Mengenbeziehungen denken. Sie sind gegeben in den Definitionen und Grundsätzen der reinen Mathematik, die Gemeinsames von Mengenbeziehungen von Gegenständen überhaupt enthalten. Inbegriffe von gedanklichen Bestimmungen von Wahrnehmungsgegenständen überhaupt sind u. a. die geometrischen Definitionen und Axiome. Auch sie also stellen im Grunde eine psychologische Erfahrung dar, die wie die in der Logik aufgespeicherte allerdings wieder eine lückenhafte ist; denn die Mathematik hat es nicht mit jeder psychologisch möglichen Vorstellungsweise von Mengenbeziehungen oder geometrischen Beziehungen zu tun, sondern lediglich mit denjenigen Vorstellungen, die dem mathematischen Ideale entsprechend vorgestellt werden, das wohl nicht unzutreffend in der Widerspruchslosigkeit der in ihnen gedachten Beziehungen erblickt werden darf.

Gleichwie in der Logik, sind es auch in der Mathematik wiederum nicht psychologische Erfahrungen im eigentlichen

Sinne, d. h. durch bewufste Selbstbeobachtung gewonnene, die in ihr aufgespeichert sind, sondern an der Praxis unseres Vorstellens objektiv erprobte.

Analog wie für die Psychologie des Denkens, dürfen wir insbesondere auch für die Psychologie der Raumanschauung erwarten, dafs eine logische Theorie der Raumanschauung uns auf psychogenetische Postulate zu führen geeignet sei.

Dieser Weg dürfte berufen und wohl zurzeit auch der einzige gangbare sein, auf dem es gelingen kann, die ins Uferlose fliefsende psychologische Erforschung der Raumwahrnehmung, unbeschadet des Eigenwertes möglicher Spezialuntersuchungen, zur Besinnung auf die ihr zugrunde liegenden psychologischen Voraussetzungen für ihren Gegenstand und damit auch auf den wesentliehen Gehalt ihrer Probleme zu führen.

Logische Theorie der Raumanschauung.

Eine logische Theorie der Raumanschauung entsteht dann, wenn nicht die psychologische Beschaffenheit der Bewufstseinsinhalte, die uns in räumlicher Ordnung in der Wahrnehmung gegeben sind, sondern die Beziehungen, in denen ihre räumliche Ordnung gedacht wird, den Einteilungsgrund ihres psychologischen Bestandes und der daraus abgeleiteten Forderungen zureichender Entwicklungsbedingungen abgeben. Diese Beziehungen sind ableitbar aus den Definitionen der räumlichen Beziehungen überhaupt, die den Gegenstand der Geometrie bilden.

Die logische Theorie der Raumanschauung unterscheidet sich von der Geometrie fürs erste dadurch, dafs sie auf die in der Wahrnehmung gegebenen begrenzten Räume beschränkt ist.

Sie unterscheidet sich von ihr aber auch dadurch, dafs sie es nicht mit den geometrischen Idealen selbst, sondern nur mit Wahrnehmungsinhalten, die nach Analogie jener Ideale gedacht werden, zu tun hat. Sie redet somit von Punkten nur in dem Sinne von Punktstellen; denn geometrisch genommen sind ihre Punkte schon Inbegriffe von Punkten, die insgesamt

eine Stelle des Raumes ausfüllen. Analoges gilt von ihren geraden und krummen Linien, sowie ihren ebenen und gekrümmten Flächen.

Sie unterscheidet sich drittens von der Geometrie dadurch, dafs sie nicht den Gegenstand einer selbständigen Wissenschaft ausmacht, sondern lediglich den Zusammenhang der Gegenstände zweier selbständiger Wissenschaften, der Geometrie und Psychologie der Raumwahrnehmung formuliert; denn sie sucht in synthetischer Ableitung die geometrischen Ideale durch die Wahrnehmungsinhalte zu determinieren oder, anders ausgedrückt, festzustellen, welchen geometrischen Idealen die in den Wahrnehmungen gegebenen räumlichen Beziehungen unterordenbar sind, und dies zu dem Zwecke, auf psychogenetische Postulate zu führen, die erfüllt sein müssen, wenn das in der Wahrnehmung räumlich Angeschaute dem geometrischen Ideal analog vorgestellt werden soll.

Als Anschauung wollen wir im folgenden alles dasjenige in der Wahrnehmung von räumlich geordneten Gegenständen bezeichnen, was in ihnen nach Analogie geometrischer Ideale vorgestellt wird. Wir unterscheiden sie dadurch von dem wahrnehmenden Erkennen im engeren Sinne, unter dem wir alles dasjenige in der Wahrnehmung, was in ihr nach Analogie logischer Ideale vorgestellt wird, verstehen, und das wir kurz das begreifende Erkennen in der Wahrnehmung nennen können. Der Gattungsbegriff zu beiden ist das wahrnehmende Erkennen im weiteren Sinne. Das anschauende Erkennen des entwickelten Bewufstseins ist durchweg zugleich ein begreifendes.

Die geometrischen Ideale unterliegen der Normierung durch arithmetische Bestimmungen, wie sie in der analytischen Behandlung der Geometrie zum Ausdruck kommen.[1] Wir haben somit die logische Theorie der Raumanschauung zuletzt an den Mafsbeziehungen der analytischen Geometrie zu orientieren.

Diese kommen allerdings nicht in der für die Aufstellung von analytischen Gleichungen wesentlichen speziellen Gestalt in Betracht, es genügt vielmehr schon ihre allgemeine mengentheoretische Bedeutung.

---

[1] Vgl. E. Study, Die realistische Weltansicht und die Lehre vom Raume. Braunschweig 1914.

Dafs wir die analytische Geometrie als Norm der synthetischen ansehen dürfen, ist eine zurzeit nicht allgemein anerkannte Behauptung. Aber einerseits würden wir, wenn wir von synthetischen geometrischen Definitionen und Axiomen ausgehen wollten, in eine ebensolche Verlegenheit geraten, weil auch über diese zurzeit noch keine völlige Übereinstimmung unter den Mathematikern besteht. Andererseits wird sich unser Vorgehen auch psychologisch fruchtbar erweisen.

Wir gehen aus von der analytischen Definition des Raumes als des „Inbegriffs aller Punkte, die als Systeme geordneter Zahlen gedacht werden“ (Study). Der Raum unserer Anschauung ist analog einem Inbegriff von Punkten, die als Systeme dreier geordneter Zahlen gedacht werden.

Schon hieraus folgt ein psychogenetisches Postulat: Es müssen zureichende Entwicklungsbedingungen dafür aufgewiesen werden, dafs Wahrnehmungsinhalte als systematische Inbegriffe von Punktmengen, deren Elemente nach Analogie des arithmetischen Punktes als eines Systems von drei Zahlen zu denken sind, aufgefafst werden können.

Die Ordnung dieses Systems ist bestimmt durch die arithmetische Idee der Transformation. Sie besagt für den euklidischen Raum, dafs jedem Punkte als dem Zahlentrippel x_1, x_2, x_3 ein anderer, das Zahlentrippel y_1, y_2, y_3 so zugeordnet werden kann, dafs dabei der Ausdruck $(y_1-x_1)^2+(y_2-x_2)^2+(y_3-x_3)^2$ das Quadrat ihrer Entfernung darstellt. Diese Zuordnung ist damit zugleich als kontinuierliche vorausgesetzt.

In unserer Raumanschauung gibt es Gebilde, die wir dieser Norm entsprechend auffassen können, nämlich die Geraden.

Der psychologische Grund dafür, dafs wir die euklidische Geometrie als auf die Wahrnehmungsinhalte passend annehmen, ist, dafs wir auch bei geschärftester Wahrnehmung zwischen zwei gegebenen Punkten immer eine kürzeste oder mengenkleinste und zwar nur eine solche Punktfolge zu entdecken imstande sind. Dies aber ist, weil auf Erfahrung beruhend, von nur assertorischer Gewifsheit; denn es bleibt denkbar, dafs unsere Wahrnehmung sich so fein differenziere, dafs wir jene Auffassung als unzutreffend entdecken würden. Als ausgeschlossen mufs nur bezeichnet werden, dafs es uns ge-

lingen könnte, durch Messungen von Entfernungen die unserer direkten Wahrnehmung nicht zugänglich sind, weil sie den Bereich dieser durch ihre Gröfse oder Kleinheit überschreiten, zu erschliefsen, wie weit wir uns der arithmetischen Norm der euklidischen Geometrie in unserer Anschauung nähern; denn die Mafseinheiten und damit auch ihre Verknüpfung in solchen indirekten Messungen werden schon nach Analogie desjenigen arithmetischen Ideals gedacht, das wir in der unmittelbaren Wahrnehmung als erfüllt annehmen. Wir können also in indirekten Messungen nicht zu einer dieser Voraussetzung widersprechenden Konsequenz gelangen wollen. Erst dann würden wir instand geraten, die Berechtigung dieser Voraussetzung zu prüfen, wenn unsere Sinne uns unmittelbar darüber belehrten.

Gehen wir davon aus, dafs wir für die Strecke, wie sie in der Wahrnehmung gegeben ist, das arithmetische Ideal einer euklidischen Geraden gelten lassen, so haben wir als zweites psychogenetisches Postulat zu fordern, dafs zureichende Ursprungsbedingungen dafür aufzuweisen seien, dafs kontinuierliche Folgen von Punktstellen als mengenkleinste Inbegriffe von Punktstellen zwischen zwei gegebenen auffafsbar werden. Damit ist zugleich gefordert, dafs diese Bedingungen hinreichen, diese mengenkleinsten von mengengröfseren Inbegriffen kontinuierlicher Folgen von Punktstellen zwischen den beiden gegebenen zu unterscheiden.

Fassen wir die Gerade der Anschauung in dem dargelegten Sinne als mengenkleinsten Inbegriff auf, so folgt, dafs eine nicht zu ihr gehörige Punktstelle als in der sogenannten Verlängerung dieser Geraden liegend bestimmt ist, wenn sie mit einem der Grenzpunkte der Geraden eine mengenkleinste Punktfolge einschliefst, die die mengenkleinste Punktfolge, die sie mit dem anderen Grenzpunkte der Geraden bildet, folglich auch die Punktmenge der Geraden selbst als Teilmenge enthält. Als auf dieser Geraden liegend, ist ein Punkt dadurch bestimmt, dafs die mengenkleinste Punktfolge, die er mit einem Grenzpunkte der Geraden bildet, eine Teilmenge der Punktmenge der Geraden ausmache, — Punkt im Sinne von Punktstelle genommen.

Die gegebene begrenzte Gerade bildet somit durch die

Vorschrift, dafs andere Punktfolgen mit ihr gleichartig seien, d. h., dafs auch sie sich als mengenkleinste Inbegriffe der Punktfolge zwischen ihren Endgliedern aufweisen, und durch die weitere Vorschrift, dafs sie sich zur gegebenen wie der Teil zum Ganzen oder umgekehrt oder wie die Teile eines Ganzen verhalten, ein Merkmal für die Zugehörigkeit dieser Punktfolgen zu ihr oder zu ihrer Richtung. Wir können deshalb kurz so sagen: In der Richtung einer gegebenen begrenzten Geraden liegen alle Punktfolgen, für die die Gerade das Merkmal darstellt.

Dafs die zureichenden psychologischen Ursprungsbedingungen für die Zuordenbarkeit von Wahrnehmungsinhalten nach dieser Vorschrift aufzuweisen seien, bildet ein drittes psychogenetisches Postulat.

In Konsequenz der analytischen Definition der Ebene des euklidischen Raumes ergibt sich, dafs das Dreieck der Inbegriff derjenigen mengenkleinsten Punktfolgen ist, die zwischen einem gegebenen Punkte und den Punkten einer gegebenen Strecke, die für jenen nicht das Merkmal abgibt, liegen. Es wird zum Merkmal für alle mit ihm in derselben Ebene liegenden Inbegriffe von Punktfolgen durch die Vorschrift, dafs diese ihm gleichartig seien, d. h. dafs sie sich als relativ, d. i. bezüglich einer gegebenen Strecke, mengenkleinste erweisen lassen, und durch die weitere Vorschrift, dafs sie sich zu ihm wie der Teil zum Ganzen oder wie das Ganze zum Teil oder wie Teile eines und desselben Ganzen verhalten.

Analoges gilt für den Körper, wenn wir als sein Merkmal den mengenkleinsten Inbegriff der mengenkleinsten Punktfolgen betrachten, die zwischen einem gegebenen Punkte und den Punkten einer gegebenen ebenen Figur, die für jenen gegebenen Punkt nicht das Merkmal abgibt, verstehen. Es gilt für die Körper unseres Raumes die Einschränkung, dafs sie keines Merkmals ihrer Teilmengenbeziehung bedürfen, weil es keinen Inbegriff nicht mengenkleinster Punktfolgen zwischen einem gegebenen und den Punkten einer gegebenen Ebene gibt, der nicht als Teilmenge eines mengenkleinsten dreidimensionalen Inbegriffs von Punkten auffafsbar wäre.

Die aus dem Merkmal der Ebene und des Körpers fliefsenden psychogenetischen Postulate sind dem aus dem Merk-

mal der Geraden fliefsenden analog. Das Unterscheidende jener von diesen ist nur durch die Anzahl der Zuordnungen zu mengenkleinsten Inbegriffen gegebener Punkte, die jeder zuzuordnende Punkt erfährt, gegeben. Die Entwicklungsbedingungen für die Anzahl der Dimensionen der Zuordenbarkeit von Punktfolgen in der Wahrnehmung aber werden schon durch das erste der aufgeführten psychogenetischen Postulate gefordert.

Wir benutzten den Begriff der kontinuierlichen Punktfolge bisher in dem engeren Sinne, der dadurch gekennzeichnet ist, dafs die aufeinanderfolgenden Elemente dieser Folge als mengengleich betrachtet wurden. Wir wollen diese Art kontinuierlicher Folge eine gleichmäfsige nennen. Sie umfafst aufser der bisher behandelten, in der die Elemente aus Punkten bestehen, auch diejenigen, in denen sie aus Strecken oder begrenzten Ebenen bestehen. Erstere ergeben den Inbegriff der zwischen zwei Parallelen liegenden, letztere den der zwischen einem Inbegriffe von Parallelen liegenden Punktmengen.

Von der gleichmäfsigen ist die ungleichmäfsige Folge von Punktmengen dadurch unterschieden, dafs die aufeinanderfolgenden Mengen nicht gleich sind. Erfolgt die Änderung nach einer Regel, so nennen wir sie gleichförmig. Sie kann wachsend oder abnehmend sein. Der Zuwachs und die Abnahme können konstant sein. Sind sie es nicht, so unterscheiden wir beschleunigten und verzögerten Zuwachs und Abnahme.

Diese Betrachtung wenden wir fürs erste auf diejenige Punktmenge an, die um einen gegebenen Punkt kontinuierlich gelagert ist. Sie heifst eine Kugel. Diese wächst im Verhältnis der Kuben ihrer Radien. Ihre Zunahme, vom gegebenen Mittelpunkte aus betrachtet, ist somit eine konstante. Auch die Kreisfläche ist eine vom Mittelpunkt aus konstant wachsende Punktmenge.

Betrachten wir ferner einen Kreisausschnitt, der begrenzt ist von zwei Radien und einem endlichen Teil einer Kreislinie, so gilt für die von diesen eingeschlossene Punktmenge gleichfalls, dafs sie, vom Mittelpunkte aus betrachtet, konstant wächst. Diese Punktmenge unterscheidet sich von der des ganzen Kreises dadurch, dafs sie einen Bruchteil der Punkt-

menge dieses und folglich auch ihr Zuwachs einen Bruchteil des Zuwachses der Punktmenge dieses ausmacht.

Zwei Kreisausschnitte unterscheiden sich also durch die Gröfse des konstanten Zuwachses ihrer Punktmengen, vom Mittelpunkte des zugehörigen Kreises aus betrachtet. Die Kreisausschnitte aber stellen Winkelflächen dar. Durch sie sind also auch diese und ist somit auch der Richtungsunterschied zweier Geraden arithmetisch definitorisch bestimmt.

Betrachten wir weiterhin irgendeine gegebene gekrümmte Linie, so können wir die Lage ihrer Punkte dadurch bestimmen, dafs wir die Regel angeben, nach der die von ihr und einer gegebenen Geraden eingeschlossene Punktmenge, von irgendeinem Schnittpunkt beider aus betrachtet, wächst oder abnimmt.

Analoges gilt für die gekrümmten Flächen hinsichtlich der von ihr und einer gegebenen Ebene eingeschlossenen Punktmenge.

Kreislinie und Kugelfläche nehmen bekanntlich unter den gekrümmten Flächen dadurch eine Sonderstellung ein, dafs die Zuordnung ihrer Punktelemente nicht nur zur Geraden bzw. Ebene, sondern, wie ausgeführt wurde, schon zu einem Punkte möglich ist. Auf die Hyperbel, Ellipse und andere Gestalten ist die analoge Betrachtung leicht auszudehnen.

Für unsere Zwecke genügt das Angedeutete; denn, überblicken wir das über die gekrümmten Gestalten Gesagte, so ergibt sich als ein aus ihren Bestimmungen herfliefsendes gemeinsames psychogenetisches Postulat, dafs die Ursprungsbedingungen dafür aufweisbar seien, dafs Inbegriffe von Punktstellen als irgendwie gleichförmig, sei es zunehmend oder abnehmend, sei es konstant, beschleunigt oder verzögert geordnet aufgefafst werden können.

Die topogenen Empfindungselemente.

Wir haben die aufgefundenen psychogenetischen Postulate nach dem, was ihnen psychologisch gemeinsam ist, zu ordnen. Dies ist nicht das logisch Gemeinsame der Tatsachen, aus denen sie abgeleitet sind; denn es ist ein alter, die Geschichte der psychologischen Spekulation in mannigfachen Formen

durchziehender methodischer Fehler, das logisch Gemeinsame zur genetischen Wurzel zu machen.

Bevor wir also an die psychologische Einteilung der Entwicklungsbedingungen der Raumanschauungen herantreten können, haben wir eine empirisch orientierte psychogenetische Betrachtung derselben anzustellen, die das besondere Ziel im Auge zu behalten hat, den aufgefundenen logisch orientierten Postulaten gerecht zu werden. Ob dies gelinge, kann also als ein Kriterium für den Erklärungswert einer psychogenetischen Theorie der Raumanschauung gelten.

Zwei Wege sind im Prinzip gangbar, um zu einer Erkenntnis des Ursprungs des geistigen Geschehens, das den Bestand und Verlauf des entwickelten Bewuſstseins ausmacht, zu gelangen: der biologische und der psychogenetische im engeren Sinne.

Die Einsichten, die uns die Biologie zurzeit gibt, sind trotz der Fortschritte, die wir insbesondere der von Roux bedeutsam angebauten Entwicklungsmechanik und der auf dem Mendelschen Gesetze fuſsenden Vererbungstheorie verdanken, noch nicht entfernt hinreichend, um unser entwickeltes Bewuſstsein zu erklären.

Wir bleiben vielmehr im wesentlichen noch immer auf Schlüsse angewiesen, die aus dem Bestande unseres entwickelten Bewuſstseins abgeleitet sind.

Die in abstracto vollziehbare Analyse desselben in einfachste Bestandteile führt zu dem Schlusse, daſs diese Elemente gegenüber den zusammengesetzten Bewuſstseinsinhalten das genetisch Ursprüngliche seien. Für diese Ableitung ist die Selbstbeobachtung eine notwendige, wenngleich nicht die hinreichende Bedingung; denn der Entwicklungszusammenhang des geistigen Geschehens ist der Selbstbeobachtung nicht unmittelbar gegeben. Die Ableitung des genetisch Ursprünglichen in unserem Bewuſstsein bedarf deshalb der Orientierung an anderweitig bekannten Ursachen desselben. Diese sind in den Reizen gegeben, durch deren Wirksamkeit Bewuſstseinsinhalte ausgelöst werden. Eine psychogenetische Theorie bedarf deshalb durchweg der Orientierung an den Ergebnissen der psychophysiologischen Forschung.

Die von gleichen Reizen ausgelösten Bewuſstseinsinhalte

sind zwar durchweg komplex und nicht einmal konstant. Allein, es läfst sich zeigen, dafs doch einige ihrer Merkmale konstant sind. Diese dürfen wir als in konstanter Abhängigkeit von den auslösenden Reizen stehend betrachten. Es läfst sich überdies auch zeigen, dafs diese Merkmale sich in gesetzmäfsiger Abhängigkeit von Änderungen der Reize ändern. Wir sind also berechtigt, sie als in gesetzmäfsiger kausaler Abhängigkeit von den auslösenden Reizen stehend zu betrachten. In dem Mafse, wie es gelingt, zusammengesetzte Bewufstseinsinhalte als durch Reizkomplexe, die in der Selbstbeobachtung analysierbaren einfachen Bewufstseinsinhalte dagegen als durch Reizkomponenten verursacht nachzuweisen, sind wir berechtigt, die Elemente der Bewufstseinsinhalte als genetisch ursprünglicher anzusehen, als die aus ihnen zusammengesetzten Bewufstseinsinhalte.

Die in den durch gleiche Reize ausgelösten Bewufstseinsinhalten enthaltenen nicht konstanten Merkmale haben wir als auf anderen kausalen Bedingungen als diesen auslösenden Reizen beruhend anzusehen. Sie können nicht anders als auf psychischen oder psychophysiologischen Ursachen im wahrnehmenden Individuum beruhen.

Über diese sind wir auf Hypothesen angewiesen, die sich vorab die uns bekannten psychophysiologischen Tatsachen zunutze machen. Eine solche Hypothese ist die reproduktionspsychologische. Sie nimmt an, dafs alles dasjenige in gegenwärtigen Wahrnehmungsinhalten, was in ihnen noch mehr enthalten ist, als der Wahrnehmungsbestand, den die auslösenden Reize unmittelbar verursachen, für sich darbieten würde, auf Nachwirkungen früherer Reize beruhe. Sie schreitet von hier aus weiter, indem sie versucht, auch alles übrige intellektuelle Geschehen als auf solchen Nachwirkungen beruhend zu erklären. Sie bewährt sich in dem Mafse, als ihr dieser Nachweis gelingt. —

Das emotionelle Geschehen bedarf zu seiner Erklärung noch anderer als äufserer Reize. Welches diese aber auch sein mögen, wir sind in Hypothesen über das genetisch Ursprüngliche in ihm auf die Analogie zu dem durch äufsere Reize ausgelösten geistigen Geschehen angewiesen. Soweit es sich der analysierenden Selbstbeobachtung als einfach

darstellt, fassen wir es zufolge dieser Analogie als ursprünglich auf. —

Die Sinnesreize unterscheiden sich fürs erste durch ihre physikalisch-chemische Beschaffenheit. Es ist ein Resultat der Psychophysik der Sinnesempfindungen, daſs unbeschadet der spezifischen Sinnesenergien die physikalisch-chemischen Reizunterschiede als in gesetzmäſsiger Ursachbeziehung zu den Qualitäten der Sinnesempfindungen stehend nachgewiesen sind, wobei die qualitativen Unterschiede in dem weiteren Sinne des Wortes zu nehmen sind, daſs sie die modalen und qualitativen Unterschiede im engeren Sinne, nach Helmholtzscher Scheidung, nebst den Intensitätsunterschieden der Empfindungen umfassen. Die so bedingten Merkmale der Empfindung können wir mit Helmholtz[1] nach ihrem Ursprung als hylogene bezeichnen.

Die Sinnesreize unterscheiden sich zweitens auch durch ihren Ort. Die örtlichen Unterschiede der Reize bedingen Unterschiede in der räumlichen Ordnung der Empfindungen. Diese wollen wir, wiederum in Anlehnung an Helmholtz[2], nach ihrem Ursprunge als topogene bezeichnen. Die topogenen Merkmale der Empfindungen sind wie von der örtlichen Verschiedenheit der Reize, so auch von der der Reizpforten in den Sinnesorganen abhängig.

Die hierbei obwaltende spezielle Gesetzmäſsigkeit aufzuweisen, ist wieder Sache der Psychophysik. Grundlegend angebahnt wurden die hierauf abzielenden Untersuchungen von E. H. Weber.[3]

Er ging aus von einer Reihe sorgfältiger Beobachtungen über den Unterschied der Ortsempfindlichkeit an verschiedenen Stellen des Körpers. Er fand z. B., daſs die zwei Spitzen eines Zirkels, wenn man sie auf die Zungenspitze setzt, nur $^1/_2$ Pariser Linie entfernt zu sein brauchten, um

---

[1] Vorträge und Reden von H. v. Helmholtz. 2. Bd., S. 403. Braunschweig 1903.

[2] Ebenda S. 402.

[3] E. H. Weber, „Der Tastsinn und das Gemeingefühl" in R. Wagners Handwörterbuch der Phys. 3, Abt. 2 (1846), S. 481 f., ferner desselben Verf.s Aufsätze: 1. Ber. d. sächs. Gesellsch. d. Wiss. 2 (1848), S. 226—237 und 2. ebenda, math.-phys. Klasse, Jahrg. 1852, S. 85—164 („Über den Raumsinn"). (Zitiert nach C. Stumpf a. a. O. S. 73 f.)

noch als verschieden empfunden zu werden, an der Nasenspitze aber 3, an den Backen 5 usw., an manchen Stellen des Oberarms und des Oberschenkels sogar 30.

Zur Erklärung dieser Tatsache stellt Weber den Begriff des Empfindungskreises auf. Jeder Empfindungskreis ist dadurch ausgezeichnet, dafs er durch einen elementaren Nervenfaden (eine markhaltige Nervenfaser) versorgt wird. Jede Nervenfaser tritt entweder durch Schlängelung oder durch Verästelung oder in beiderlei Form mit mehreren Punkten der Oberfläche ihres Empfindungskreises in Berührung. Jeder dieser Empfindungskreise soll einen Ortswert besitzen aber eine Unterscheidung innerhalb seiner Fläche nicht mehr gestatten. Durch diese Annahme wird erklärt, dafs zwei auf die Haut gesetzte Spitzen unter Umständen nur eine einzige Berührungsempfindung auslösen. Wenn die zwei Spitzen nur eine und dieselbe Nervenfaser reizen, können sie gar keinen anderen Effekt verursachen, als wie er durch eine einzige Spitze hervorgerufen wird.[1]

Die Webersche Theorie des Empfindungskreises wurde von mehreren Forschern und neuerdings von v. Frey erweitert und berichtigt. Das wichtigste Ergebnis des Letztgenannten ist, dafs jedes Nervenende und jeder Druckpunkt von jedem anderen unterschieden werden kann, wenn die Erregung nicht simultan, wie bei Weber, sondern sukzessiv erfolgt; wenigstens gilt dies für alle Orte an denen die Druckpunkte nicht so dicht stehen, dafs ihre isolierte Erregung technisch undurchführbar ist. Das Gebiet, innerhalb dessen zwei die Haut berührende Spitzen eine und dieselbe anatomische Einheit reizen und daher nicht verschieden empfunden werden können, ist nach v. Frey daher identisch mit dem kleinen Bezirk, von dem aus ein Druckpunkt einzeln zu reizen ist.[2]

Als das dem Druckpunkte der Haut analoge raumwahrnehmungstüchtige Reizpfortenelement kann in der Netzhaut des Auges das, was Aubert „physiologischen Punkt" nennt, angesehen werden, d. i. nach Aubert „die wahrscheinlich

[1] Nach der Darstellung von T. Thunberg in dem Kapitel „Physiologie der Druck-, Temperatur- und Schmerzempfindungen" in Nagels „Handb. d. Physiol. d. Menschen", 3. Bd., S. 716f. Braunschweig 1905.

[2] Ebenda S. 721f.

geringste Gröſse des wahrnehmbaren Netzhautbildes", eine Gröſse, die ungefähr dem Durchmesser eines Zapfens in der Fovea centralis entspricht.[1] Ihre Abhängigkeit von der Lichtstärke kann für unseren Zweck unbeachtet bleiben, da es nicht so sehr auf ihre Gröſse, als vielmehr auf den Nachweis, daſs Reizpfortenelemente für Raumgröſsen tatsächlich bestehen, für uns ankommt.

Diese Tatsachen legen wir folgender Überlegung zugrunde: Wir denken uns das ganze Gebiet der Sinnesorgane so nach ihrer Unterschiedsempfindlichkeit für Raumgröſsen bestimmt, daſs wir es in einen Inbegriff von Reizpforten zerlegen können, deren jede eben hinreicht, die Wahrnehmung eines Unterschiedes von Raumgröſsen auszulösen. Den durch eine so bestimmte Reizpforte auslösbaren Empfindungsinhalt nennen wir nach seinem Ursprung topogenes Empfindungselement. Dieses enthält also die relativ kleinste wahrnehmbare Raumgröſse. Relativ ist sie die kleinste im Verhältnis der Unterschiedsempfindlichkeit der Reizpforten zueinander und in Abhängigkeit von den physiologischen Bedingungen, denen die Leistungsfähigkeit einer und derselben Reizpforte untersteht. Den Inbegriff von Empfindungsinhalten, der durch die Gesamtheit raumwahrnehmungstüchtiger Reizpforten ausgelöst wird, können wir somit einen Inbegriff von topogenen Empfindungselementen nennen.

Sehen wir von den ihnen im entwickelten Bewuſstsein eigenen Raumbeziehungen ab, so stellen sie sich dar als der Inbegriff einer topogenen Empfindungsmenge.[2] Die Qualität der Empfindungen ist für sie unwesentlich.

Die ihr zuzuordnende Mannigfaltigkeit von auslösenden Reizen heiſse ihre äquivalente Reizmenge. Die den topogenen Empfindungselementen äquivalenten Reizmengen sind, wie die Psychophysik zeigt, nicht einander gleich. An ihrer Gröſse wird die Unterschiedsempfindlichkeit der Reizpforte gemessen.

Die Tatsache einer gesetzmäſsigen Abhängigkeit der topo-

---

[1] Siehe NAGEL, Handb. d. Physiol. d. Menschen. Kapitel: Augenbewegungen und Gesichtswahrnehmungen von O. ZOTH. S. 338.

[2] Den Begriff einer unräumlich gedachten Quantität der Sinnesempfindungen hat bereits J. Jt. MILL in „An Examination of Sir WILLIAM HAMILTONS Philosophy" 1865 aufgestellt.

genen Empfindungselemente von äquivalenten Reizmengen gibt uns trotz des Schwankens in der Leistungsfähigkeit einer und derselben Reizpforte das Recht, die topogenen Empfindungselemente als selbständige, d. i. ursprünglich voneinander unabhängige psychische Ursachen der Raumwahrnehmung anzusehen.[1]

Die topogenen Empfindungselemente des Tast- und Gesichtssinnes sind Punkten analog, die des Gehörs vielleicht zweidimensionalen Gebilden; jedoch bedarf es noch genauerer Untersuchungen, bis zu welchem Maſse die Lokalisation der Gehörsempfindungen auf mittelbaren Kriterien beruht. Als sicher scheint zu bestehen, daſs die Erkenntnis, welches von beiden Ohren erregt wird, an eine Art Lokal- oder Individualzeichen geknüpft ist, welches als ein für das rechte und linke Ohr verschiedenes Merkmal zu der Qualität des akustischen Reizes hinzutritt.[2] Auch die psychophysiologische Erklärung des Unterschiedes intracranieller von extracranieller Lokalisation steht noch aus.[3]

---

[1] Mit der Annahme von topogenen Empfindungselementen bewegen wir uns auf dem Boden der vierten von den von CARL STUMPF unterschiedenen vier möglichen psychologischen Theorien des Raumes. „Entweder," sagt STUMPF, „bezeichnet Raum gar keinen besonderen Inhalt, sondern nur etwas in besonderer Weise aus den jedesmaligen einfachen Sinnesqualitäten (z. B. Farbenempfindungen), zusammengesetztes (I). Oder es gibt eine besondere Raumvorstellung; und dann ist dieselbe entweder die Qualität eines besonderen Sinnes (z. B. des Muskelsinnes), ebenso wie Farbe die Qualität des Gesichtssinnes, und Farbe und Raum sind lediglich verbunden, wie sich Farben- mit Tonempfindungen verbinden können, (II); oder sie ist nicht Qualität eines besonderen Sinnes. Und dann stammt sie entweder überhaupt nicht (wenigstens nicht direkt) aus den Sinnen (III); oder sie bildet mit der Sinnesqualität, welche räumlich vorgestellt wird, zusammen einen einzigen seiner Natur nach untrennbaren Inhalt, von welchem sie beide nur Teile sind (IV)." (a. a. O. S. 7.). Nach der von uns entwickelten Hypothese sind die topogenen Empfindungselemente „Teilinhalte", d. s. nach STUMPF Vorstellungen, die ihrer Natur nach „nicht von den Empfindungsqualitäten getrennt vorgestellt werden können", so zwar, daſs die Bestimmung „ihrer Natur nach" für uns so zu verstehen ist, daſs sie in der Wahrnehmung bedeute.

[2] Vgl. C. STUMPF, Tonpsychologie, Bd. 2, S. 52 ff. 1890.

[3] Siehe NAGEL, Handb. d. Physiol. d. Menschen. Kapitel: Der Gehörssinn von K. L. SCHÄFER. S. 578 f.

Noch unbekannt sind auch die topogenen Empfindungselemente der Muskel-, Faszien-, Sehnen- und Gelenkempfindungsorgane, weiterhin die des Labyrinthes, des Ampullen- und des Otolithenapparates. Nicht ausgeschlossen ist, dafs sie, die nach GOLDSCHEIDER und NAGEL in Widerstands-, Lage- und Bewegungsempfindungen einzuteilen sind, ursprünglich dreidimensionalen Charakter tragen. Insbesondere weist die MACH-BREUERsche Deutung des Labyrinthes als eines Sinnesorganes zur Empfindung der Beschleunigung von Drehbewegungen, nach NAGEL vermutlich auch von Progressivbewegungen, sowie die besonders von NAGEL[1] vertretene Deutung des Otolithenapparates als des Sinnesorganes für Lageempfindungen darauf hin. Wie es sich mit den räumlichen Merkmalen der diffusen Lageempfindungen in den inneren Organen, Eingeweiden usw. weiterhin der Geruchs-, Geschmacks- und Temperaturempfindungen, sowie der Schmerzempfindungen verhalte, mufs dahingestellt bleiben, da sie noch experimenteller Untersuchung bedürfen.

Wie dem aber auch sei, es bleibt im Prinzip möglich, die psychophysiologische Einheiten, aus denen die Gesamtlokalisation der Empfindungen irgendwelcher Qualität besteht, als topogene Empfindungselemente gelten zu lassen.

Die isogene apperzeptive Verschmelzung.

Vornehmlich auf Grund der Untersuchung von CARL STUMPF über den Ursprung der Raumwahrnehmung haben wir jeden Versuch, diese aus qualitativen Merkmalen, etwa Muskelempfindungen, abzuleiten als fehlgehend zu beurteilen; denn jeder Versuch dieser Art setzt das, was er ableiten will, notwendig schon voraus.

Es bliebe somit der Versuch zu unternehmen übrig, sie aus topogenen Empfindungsmerkmalen abzuleiten. Allein es ist bald einzusehen, dafs die topogenen Empfindungselemente, für sich genommen, gleichfalls nicht ausreichen; denn ein gegebener Inbegriff von Reizmengen kann zwar als zureichende

[1] Ebenda. Kapitel: Die Lage-, Bewegungs- und Widerstandsempfindungen von W. NAGEL. S. 790f.

Ursache für eine äquivalente topogene Empfindungsmenge gelten, nicht aber auch für die mannigfachen Beziehungen, in denen die Elemente dieser vorgestellt werden.

Nicht gegeben ist durch sie fürs erste die Vorstellung ihrer Menge; denn diese ist mehr als die Summe der Bewuſstseinsinhalte ihrer Elemente. Logisch genommen ist sie ein Inbegriff auch für das wahrnehmende Bewuſstsein und unterscheidet sich von der Summe durch die Beziehung der Teile auf das Ganze.

Gilt dies für die Vorstellung einer Menge als eines Ganzen, so erst recht für die von dem Gröſsenunterschiede mehrerer Mengen und deshalb weiterhin für die Vorstellung ihrer Ordnung, somit auch für ihre räumlichen Beziehungen.

Tatsache des wahrnehmenden Bewuſstseins ist überdies, daſs in der Wahrnehmungsvorstellung einer topogenen Empfindungsmenge die Elemente, aus denen sie letzterdings als bestehend angenommen werden muſs, nicht selbständig zum Bewuſstsein gelangen, sondern, unter der für unsere Betrachtung zunächst zu machenden Voraussetzung qualitativ gleicher Empfindungsinhalte, als so eng miteinander verknüpft bewuſst werden, daſs auch die aufmerksamste Selbstbeobachtung sie nicht unmittelbar zu analysieren vermag. Weder hierfür, noch für ihren kontinuierlichen Zusammenhang kann die diskrete Mannigfaltigkeit der auslösenden Reize die zureichende Ursache abgeben.

Die topogenen Empfindungselemente sind deshalb als zwar notwendige und voneinander unabhängige, jedoch nicht als hinreichende Ursachen der Raumwahrnehmung anzusehen.

Ist dem aber so, so haben wir, trotzdem wir a posteriori, d. i. vom Standpunkte des entwickelten Bewuſstseins aus Anlaſs haben, sie Punkten, Linien, Flächen oder Körpern analog zu setzen, doch nicht das Recht, ihnen diese räumlichen Beziehungen ursprünglich zuzuschreiben.

Wir haben sie somit, hierin von Lotze und Helmholtz abweichend, noch nicht im Sinne von Lokalzeichen zu deuten. Als Individualzeichen sind sie lediglich zu kennzeichnen.[1]

[1] v. Frey hat statt des Ausdrucks Lokalzeichen „Merkzeichen" vorgeschlagen (Würzburg Ber. 1902, S. 57). T. Thunberg wählt „Individual- oder Spezialzeichen". (Nagel a. a. O. S. 713.)

Mit den hylogenen und topogenen Merkmalen der Empfindungen aber sind die auf unmittelbare Reizwirkung zurückführbaren Merkmale simultaner Wahrnehmung erschöpft. Alle übrigen Merkmale beruhen also auf einer Mitwirkung, die vom Wahrnehmenden ausgeht. Vom Standpunkt der reproduktionspsychologischen Hypothese aus ist diese Mitwirkung durch die Wiedererregung von Residuen früherer Wahrnehmungen zu erklären.

Der reproduktive Bestand, der in den perzeptiven der Wahrnehmung einfliefst, läfst eine Unterscheidung in zwei Arten zu. Er geht teils in Verflechtung, teils durch Verschmelzung mit dem perzeptiven Bestande in die Wahrnehmung ein.

Die apperzeptive Verschmelzung des Bestandes gegenwärtiger Wahrnehmung mit dem inhaltsgleichen Bestande der Residuen früherer ähnlicher Wahrnehmungen ist bekanntlich das, was eine Wahrnehmung zu einer Erkenntnis im engeren Sinne macht, sie also, logisch genommen, als Exemplar einer Gattung bewufst werden läfst[1].

Dafs die apperzeptive Verschmelzung in dieser Wirkungsweise keine ausreichende Grundlage für das Zustandekommen der Raumbeziehungen in der Wahrnehmung abgeben könne, ist leicht einzusehen; denn die Raumgestalten können uns in der Wahrnehmung gleich unmittelbar bewufst werden, ob wir in früheren Wahrnehmungen schon ähnliche Gestalten oder doch wenigstens solche wahrgenommen haben, deren Bestandteile denen der gegenwärtigen ähnlich waren, oder ob die gegenwärtige Wahrnehmung in allen ihren Teilen neue Gestaltformen aufweist, wenn nur das Wahrgenommene innerhalb des Bereiches des Umfanges des simultan Bewufsten liegt. Auch nehmen wir in bekannten Gestalten das Bekannte in ihnen nicht unmittelbarer räumlich geordnet wahr wie das Neue.

Es ist zwar nicht zweifelhaft, dafs im entwickelten Bewufstsein die residuale Verschmelzungskomponente, die gleich-

---

[1] Siehe Benno Erdmann, Logik I, S. 65 f., 2. Aufl. und desselben Verfassers Akademieabhandlung: „Erkennen und Verstehen". Sitzungsberichte der Kgl. Pr. Akad. d. Wiss. 1912. Nr. 53. Phil. hist. Klasse.

artigen Gedächtnisresiduen früherer ähnlicher Wahrnehmungen entstammt, dazu beiträgt, die Schärfe der wahrgenommenen Beziehungen auch der räumlichen Ordnung zu erhöhen; aber ihre Wahrnehmung kann nicht erst durch einen Verschmelzungsvorgang dieser Art entstanden gedacht werden; denn sie sind von der logischen Beziehung der Art zur Gattung wesensverschieden.

Wir haben somit vorläufig folgendes festzuhalten: Die Raumwahrnehmung enthält, wenngleich sie sich als abhängig erweist von den örtlichen Unterschieden sowohl der Reize, als auch der Reizpforten, mehr als der Wahrnehmungsbestand, der durch die gegenwärtig wirksame Reizmenge unmittelbar ausgelöst wird, für sich darbieten würde. Der hinzutretende Inbegriff von Bewufstseinsinhalten ist nicht als der Inbegriff der durch Verschmelzung reproduzierten inhaltsgleichen Residuen früherer ähnlicher Wahrnehmungen zu bestimmen, sondern enthält mehr als dies.

Um dieses eigentümliche Mehr zu erklären, bedarf es einer weiter ausholenden psychologischen Erörterung.

Eine Tatsache des Bewufstseins ist, dafs jeder gegenwärtige Wahrnehmungsinhalt, z. B. das vor mir liegende Blatt weifsen Papiers, unbeschadet seiner selbständigen, d. i. von mir, dem wahrnehmenden Subjekte, unabhängigen Existenz, doch als mein Bewufstseinsinhalt aufgefafst werden kann; denn ich bin es, der es sieht.

Wir haben für gewöhnlich keinen Anlafs darauf zu achten, dafs wir es sind, die die von uns wahrgenommenen Dinge im Raume aufser uns wahrnehmen. Erst wenn wir als Mitursache für das Zustandekommen der Wahrnehmungen eine mehr als gewöhnliche Rolle spielen, sei es, dafs wir uns veranlafst sehen, die von uns abhängigen ursächlichen Bedingungen für das Wahrnehmen herzustellen oder sie zu erhalten oder auch sie zu vermeiden, werden wir uns für gewöhnlich unser selbst als Wahrnehmender erst bewufst. —

Wir haben hier keine erkenntnistheoretische Erörterung darüber anzustellen, was aus dieser Tatsache für die Realität der wahrgenommenen Dinge geschlossen werden kann; denn eine psychologische Untersuchung teilt mit jeder Tatsachen-

wissenschaft die materielle Voraussetzung der Realität der Dinge im Raume außer uns, die nach alle dem, was wissenschaftlich über sie ausgesagt werden kann, als physikalische Gegenstände im weiteren Sinne auch für den Psychologen bestehen. Der Psychologe hat also unter Voraussetzung der von ihm unabhängigen Wirklichkeit im Raume außer uns festzustellen, was sich unserem Selbstbewußtsein als Wirkliches in uns darbietet. —

Zwei vielfach ineinander überfließende Weisen sind es, in denen Wahrnehmungsinhalte der Selbstbeobachtung gegeben sein können.

Die erste findet statt, wenn wir einen simultanen oder sukzessiven Wahrnehmungsbestand schlechthin als uns, den wahrnehmenden Subjekten, eigen zuschreiben. Unser Selbstbewußtsein zeigt uns alsdann den simultan zusammengefaßten Wahrnehmungsinbegriff als einen einheitlichen Bestandteil unseres Bewußtseins, so daß ich z. B. urteilen kann: Dieses vor mir liegende Blatt Papier, dieses Dröhnen der Kanonen sind meine Wahrnehmungsinhalte. Die hierbei zugrunde liegende Zusammenfassung simultaner oder sukzessiver Wahrnehmungsinhalte ist begrenzt durch den Umfang der Aufmerksamkeit, geht zeitlich für gewöhnlich bis zu dem Augenblicke, in dem die Zusammenfassung einsetzt und reicht rückwärts zumeist nur soweit, wie das Primärgedächtnis reicht.

Diese Art der Selbstwahrnehmung ist die dem entwickelten Bewußtsein geläufigere, weil sie die genetisch spätere ist; denn sie setzt den Begriff der Zuordnung von Wahrnehmungsinhalten zum wahrnehmenden Subjekte bereits voraus.

Auch die entwickelte Selbstbeobachtung aber ist nicht reinlich von dieser Art, sondern bewegt sich zwischen ihr und einer zweiten, ursprünglicheren Weise, die sich von jener nicht spezifisch durch das, was sie als Selbstbeobachtung kennzeichnet, sondern durch die Art, wie dabei der der Selbstbeobachtung dargebotene Bewußtseinsinhalt beachtet wird, unterscheidet.

Nicht nur dem Rollen des Kanonendonners, sondern auch einem so konstanten Wahrnehmungsinhalte gegenüber, wie dem vor mir liegenden, gleichmäßig beleuchteten Blatt Papier, kann ich mich selbstbeobachtend so verhalten, daß ich mich eine Weile hindurch in das durch diese Gegenstände in mir

ausgelöste Zustandsbewufstsein versenke. Indem ich das tue, stellt sich mir der als mir eigen aufgefafste Bewufstseinsinhalt, das weifse Blatt Papier nicht weniger als das dröhnende Donnern, als ein während der Zeit dieser Selbstbesinnung anhaltender, im ersten Falle unveränderter, im zweiten sich mehr oder weniger gleichförmig ändernder Vorgang in mir dar, und zwar so, dafs das, was objektiv die Dauer des Wahrnehmungsinhaltes ausmacht, subjektiv als Verlauf meiner Wahrnehmung mir bewufst wird.[1]

Das Ungewöhnliche dieser Selbstbeobachtungsweise spricht nicht gegen ihre Ursprünglichkeit, wenn anders auch für die Selbstbeobachtung gilt, dafs ihre Begriffe sich allererst aus Selbstwahrnehmungen entwickelt haben.

Nicht gegeben ist freilich auch durch diese Selbstbeobachtungsweise irgendein Bewufstseinsinhalt, der nicht auch der objektiven Wahrnehmung in ihrer Weise eigen wäre, nicht also etwa das Wahrnehmen als solches. Es tritt vielmehr lediglich ein Merkmal des Wahrnehmungsbestandes in den Vordergrund der Selbstaufmerksamkeit, nämlich seine zeitliche Bestimmtheit.

Wenn es richtig ist, dafs die Sinnesempfindungen in Bewufstseinsvorgängen in uns wirklich sind, so haben wir zu folgern, dafs in dem Mafse, wie sie qualitativ verschieden, auch die Bewufstseinsvorgänge verschieden sind, in denen sie wirklich werden. Gilt dies für die qualitativen Unterschiede, so nicht weniger für alle anderen Unterschiede der Wahrnehmungen, insbesondere also auch für ihre topogenen Unterschiede. Ebensoviele topogene Elemente also wie die Empfindungen enthalten, ebensoviele voneinander verschiedene Komponenten der Bewufstseinsvorgänge, in denen sie wirklich sind, haben wir zu unterscheiden.

Gegen diese Redeweise sträubt sich allerdings der übliche Sprachgebrauch nicht weniger, wie der Bestand des entwickelten Bewufstseins dieser Annahme zu widerstreiten scheint.

Wir finden es zwar noch angängig zu sagen, dafs wir in einem Augenblicke eine Fülle von Empfindungen erleben,

---

[1] Nach Benno Erdmanns Vorlesungen über Psychologie, gehalten an der Universität Berlin im S.-S. 1914.

wenn ihre qualitative Verschiedenheit gemeint ist. Dafs aber dieses vor mir liegende weifse Blatt Papier ein Inbegriff von Empfindungen sei, ist uns weniger geläufig zu sagen. Gleichwohl sagen wir unbedenklich, dafs dieses Folioblatt einen gröfseren Empfindungskomplex darstelle als jenes Quartblatt. Sind aber die Empfindungskomplexe durch ihre Gröfse verschieden, so entsprechend auch die Empfindungsvorgänge. Sind jene in Teilmengen zerlegbar, so entsprechend auch diese.

Weiter gilt, dafs die aufeinanderfolgenden Momente eines und desselben Empfindungsvorganges bei einer auf das Wahrgenommene gerichteten Aufmerksamkeit im Falle eines konstanten Wahrnehmungsinhaltes für das Bewufstsein verloren gehen; denn dieses enthält alsdann lediglich einen konstanten, dauernden Wahrnehmungsinhalt, während keine Spur zeitlicher Aufeinanderfolge von Phasen eben dieses Wahrnehmungsvorganges zu bemerken ist; das Empfundene wird als ein Identisches, bestimmte Zeit hindurch Beharrendes, nicht aber als eine Mannigfaltigkeit von zwar Inhaltsgleichem, aber durch seine Aufeinanderfolge Unterscheidbarem bewufst.

Schon hierin zeigt sich eine Gedächtniswirkung. Die aufeinanderfolgenden Phasen eines und desselben Empfindungsvorganges gehen nicht mit dem Augenblicke ihres Präsentseins für das Bewufstsein verloren, sondern bleiben in reproduktiver Nachwirkung erhalten. Der hier obwaltende Reproduktionsprozess ist also als eine apperzeptive Verschmelzung zu kennzeichnen. Die der apperzeptiven Verschmelzung sonst zugrunde liegende Wiederholung gleichartiger Wahrnehmungen wird hierbei ersetzt durch die Aufeinanderfolge von Phasen eines und desselben Empfindungsvorganges.

Das Identitätsbewufstsein das einem und demselben Empfindungsinhalte immanent ist, beruht also auf apperzeptiver Verschmelzung.

Gilt dies für jeden einzelnen identischen Empfindungsinhalt, oder anders gewandt für jeden konstanten Empfindungsvorgang, so auch für das topogene Empfindungselement, bzw. den Empfindungsvorgang, in dem es in uns wirklich ist.

Wir dürfen daraus folgern, dafs ein und dasselbe topogene Empfindungselement Residuen seiner Erregungen hinterläfst,

die wie bei dauernder Erregung, so auch bei erneuter Erregung mit dieser verschmelzen. Indem wir das annehmen, schreiben wir, grob ausgedrückt, den topogenen Empfindungselementen ihnen eigene Gedächtnisse zu.

Die hierbei obwaltende Verschmelzung ist freilich von der apperzeptiven Verschmelzung im weiteren Sinne wesensverschieden; denn die verschmelzenden Residuen entstammen früherer Präsenz identischer topogener Empfindungselemente, wohingegen der Begriff der apperzeptiven Verschmelzung überhaupt einen weiteren Umfang hat; denn er umfaſst auch alle diejenigen Verschmelzungsvorgänge, in denen Residuen irgendwelcher früherer ähnlicher Wahrnehmungen mit dem gegenwärtig ausgelösten inhaltsgleichen Wahrnehmungsbestande verschmelzen, gleichgültig also, ob sie aus identischen oder nicht identischen topogenen Empfindungselementen stammen.

Die an identische topogene Empfindungselemente gebundene Verschmelzungskomponente wollen wir als isogene, im Unterschied von jeder anderen als heterogenen, bezeichnen.

Die isogene Verschmelzungskomponente ist, weil sie das Wiedererkennen eines und desselben topogenen elementaren Empfindungsvorganges bedingt, das, was das topogene Empfindungselement zu einem Individualzeichen macht.

Daſs die Hypothese einer isogenen Verschmelzungskomponente die Tatsache trifft, wird dadurch bewiesen, daſs wir nur unter ihrer Voraussetzung das Zustandekommen von Richtungsunterschieden des Wahrgenommenen zum Wahrnehmenden zu erklären imstande sind.

Die Richtungsunterschiede von rechts, links, oben, unten, vorne und hinten sind für das entwickelte Bewuſstsein Unterschiede in der Lagebezeichnung der wahrgenommenen Gegenstände zum Körper des Wahrnehmenden. Allein, sie sind dadurch nicht erklärt; denn die Lagebeziehung zum Körper setzt die räumliche Ordnung der Wahrnehmungsinhalte einschlieſslich des eigenen Körpers bereits voraus. Es muſs also doch, sollen Empfindungsinhalte nach ihrer Richtung unterschieden werden können, zum wenigsten ein Wiedererkennen ein und desselben Empfindungsvorganges und ein Unterscheiden desselben von anderen gleicher Qualität zur Voraussetzung dienen.

Daſs die dazu hinreichenden Unterscheidungsmerkmale nicht etwa durch eine Analyse noch verborgener Qualitäten gegeben werden können, ist, wie aus den Ausführungen CARL STUMPFS hervorgeht, insbesondere für den Tast-, Muskel- und Gelenksinn einleuchtend; denn es liegt auf der Hand, daſs die Armut dieser Sinne an qualitativen Unterschieden ihrer feinen und reichen Unterschiedsempfindlichkeit für Lageunterschiede nicht im entferntesten gleichkommt.

Wenn aber etwa die Reizung eines Tastnervs auf der oberen Seite der rechten Hand durch den genau regulierten Druck des Härchens eines Tastapparates eine qualitativ gleiche Empfindung auslöst wie die Reizung etwa der korrespondierenden Stelle der linken Hand vermittels desselben Reizes, beide Empfindungen aber als örtlich deutlich voneinander unterschiedene zum Bewuſstsein kommen, so bleibt keine andere Annahme übrig, als ihnen ein ihnen eigenes Wiedererkennen und damit eine ihnen eigene apperzeptive Verschmelzungskomponente zuzuschreiben.

Wie jedem einzelnen topogenen Empfindungselement ihm und nur ihm eigene Gedächtnisdispositionen, so dürfen wir dem Inbegriff der topogenen Empfindungselemente ein ihm eigenes S o n d e r g e d ä c h t n i s zuschreiben. Dieses ist als oder Inbegriff der isogenen Dispositionen der topogenen Empfindungselemente.

Ein Sondergedächtnis ist es im Unterschiede von dem Inbegriff der heterogenen Gedächtnisdispositionen.

Es ist durch die wiederholte Erregung je eines und desselben topogenen Empfindungselementes bedingt, somit auch einer und derselben Reizpforte, nicht also durch die wiederholte Wahrnehmung ähnlicher Gegenstände. Die Ähnlichkeit der wahrgenommenen Gegenstände ist dafür unwesentlich.

Es bedarf nach dem Dargelegten kaum noch der Erwähnung, daſs das Wiedererkennen eines und desselben topogenen Empfindungselementes nicht gleichbedeutend ist mit dem Wiedererkennen eines und desselben Ortes oder gar einer und derselben Reizpforte.

Die apperzeptive Verflechtung in der Raumwahrnehmung.

Mit den dargestellten ist die Grundlage für weitere Gedächtniswirkungen gegeben.

Wir gehen zu ihrem Verständnis wieder von einer geläufigen Tatsache des Bewufstseins aus. Diese Tatsache besteht darin, dafs wir imstande sind, einen simultan gegebenen Wahrnehmungsbestand zu durchlaufen, sei es, dafs er sich an unserem Sinnesorgane vorbei bewegt, oder dafs wir unser Sinnesorgan an ihm entlang gleiten lassen, oder auch, dafs nur unsere Aufmerksamkeit Teile des simultan dargebotenen Gesamtbestandes nacheinander erfafst. Tatsache ist ferner, dafs wir uns dieses unseres Verhaltens zu erinnern imstande sind, und dafs diese Erinnerung so erfolgen kann, dafs der ganze Vorstellungsverlauf wie mit einem Blicke vor unserem geistigen Auge steht, ohne dafs dabei die Erinnerung an seinen zeitlichen Verlauf irgendwie getrübt zu sein braucht.

Geschieht dies aber in selbständiger Erinnerung, so darf angenommen werden, dafs es auch in unselbständiger Reproduktion möglich sei, und zwar nicht nur dann, wenn wir einen früher stattgehabten Wahrnehmungsverlauf bei seiner Wiederholung wiederkennen, sondern auch dann, wenn uns die Vorstellungen, aus denen er zusammengesetzt ist, simultan wieder dargeboten werden.

Dazu diene folgendes Beispiel: Die vor mir, in der Gerätekammer meines Lazarettes aufgestellte Reihe von Gewehren durchlaufe ich jetzt von links nach rechts, indem ich eins nach dem anderen aufmerksam beachte. Nach einer Pause beachte ich die ganze Reihe simultan, und ich finde, dafs sie mir unmittelbar als eine von links nach rechts geordnete Reihe gegenübersteht, ohne dafs ich mich dabei des Beobachtungsverlaufes, in dem ich diese Reihe soeben gebildet habe, selbständig zu erinnern brauche. In einem dritten Augenblicke kann ich mich freilich auch selbständig daran erinnern; ich werde mir alsdann bewufst, dafs die Ordnung, die mir in simultaner Beachtung soeben gegeben war, ebendieselbe war, wie die, deren ich mich jetzt als die bei dem Durchlaufen stattgehabte erinnere. Daraus nun darf mit Recht geschlossen

werden, dafs im zweiten Falle unselbständig reproduktiv wirksam war, was im dritten Falle selbständig reproduziert wird.

Zu dieser Tatsache können wir die Analogie auch für die topogenen Empfindungselemente bilden.

Die tatsächliche Beschaffenheit der Reize hat zur Folge, dafs nicht regellos das eine Mal diese, das andere Mal jene Reizpforte von Reizen getroffen wird. Es zeigt sich vielmehr in allen Fällen, wo der Reiz sich auf demselben Wege an dem Sinnesorgane vorbei bewegt, oder dieses, etwa die Hand oder das Auge, an dem Reizkomplex entlang gleitet, eine bestimmte Regelmäfsigkeit, die darin gegeben ist, dafs, wenn das eine Mal eine Reihe topogener Empfindungselemente a, b, c .... n durchlaufen wurde, in allen anderen Fällen, in denen dieselben und nur dieselben Elemente durchlaufen werden, dies in derselben Anordnung, die Umkehrung eingeschlossen, geschieht, vorausgesetzt, dafs die in den Reizen und Reizpforten gegebenen Bedingungen im Wiederholungsfalle die gleichen bleiben.

Infolgedessen werden in den Wiederholungfällen wie die wieder erregten gleichen topogenen Empfindungselemente, so auch die gleiche Aufeinanderfolge, in der sie erregt werden, wiedererkannt.

In einer unermefslichen Fülle von Wahrnehmungsverläufen lernen wir so allmählich die Zuordnung aller topogenen Empfindungselemente zu allen anderen kennen.

Dazu kommt für das simultane Wahrnehmen hinzu, dafs die unselbständige simultane Reproduktion eines vorher stattgehabten Wahrnehmungsverlaufes in ihm wirksam wird.

Nehmen wir zunächst wieder einmal an, dafs eine bestimmte Reihe topogener Empfindungselemente a, b, c .... n durchlaufen worden sei, und dafs darauf ebendieselbe Mannigfaltigkeit togogener Empfindungselemente simultan erregt werde, so steht nichts im Wege anzunehmen, dafs auch hier Element für Element des gegenwärtig ausgelösten simultanen Empfindungsbestandes mit den Residuen aus der Erregung der identischen Elemente, die in früherer sukzessiver Wahrnehmung stattgefunden hat, verschmelze. Die Erregung dieser Residuen aber hat diejenige des in früherer Präsenz mit ihnen zugleich Bewufsten zur kausalen Folge, und das ist hier in der Vorstellung von der Aufeinanderfolge im früher prä-

senten Durchlaufen der topogenen Empfindungselemente gegeben. Durch die Reproduktion dieser Vorstellung wird also der gegenwärtige simultane Inbegriff topogener Empfindungselemente ergänzt.

Unselbständig bleibt die Reproduktion unter diesen Bedingungen auch in der Ergänzung; denn es tritt keine selbständige Erinnerung an den früher stattgehabten Vorstellungsverlauf dabei ein, oder braucht wenigstens nicht einzutreten.

Die Diskrepanz zwischen dem Erinnerungsinhalte, sofern er einen Verlauf zum Gegenstande hat, und dem Wahrnehmungsinhalt, sofern er simultan gegeben ist, schwindet dadurch, dafs von jenem nur die Vorstellung der Ordnung seiner Elemente reproduktiv wirksam wird, während die zeitlichen Merkmale der ursprünglichen Aufeinanderfolge unter der Schwelle des Bewufstseins bleiben. Wir werden diese eigentümliche Art der Abstraktion noch weiter unten zu behandeln haben.

Indem wir so jeden der stattgehabten Verläufe von Erregungen topogener Empfindungselemente nach der ihnen eigenen Ordnung in simultaner Erregung der nämlichen topogenen Empfindungselemente wiedererkennen, gewinnen wir die wahrnehmende Vorstellung eines simultanen, zusammenhängenden Inbegriffs von topogenen Empfindungsinhalten.[1]

---

[1] E. H. Weber meint der Sache nach, aber psycho-physiologisch gewandt, dasselbe, was wir unter der Zuordnung der topogenen Empfindungselemente verstehen, mit der Kenntnis von der Lage der Empfindungskreise in der Haut, die wir durch Erfahrung kennen lernen: „Wir sind nur dadurch fähig, eine runde oder dreieckige oder viereckige Figur zu unterscheiden, ohne dafs wir die Tastorgane bewegen, dafs wir schon eine Kenntnis der Lage der berührten Hautteilchen besitzen. Unstreitig haben wir diese Kenntnis ursprünglich nicht besessen, sondern sie dadurch erlangt, dafs Körper sich längs unserer Haut bewegt und dabei in bestimmten Reihen von fühlenden Punkten sukzessiv Empfindungen erregt haben.“ (Handw. S. 541.) „Die Kenntnis von der Lage der Empfindungskreise in der Haut und das Vermögen, unsere fühlenden Glieder zu bewegen, vervollkommenen sich wechselseitig durcheinander.“ (Raumsinn S. 125.)

Im Sinne dieser empiristischen Theorie bewegen sich auch die Gedankengänge Helmholtz'. Gegen Herings Nativismus gewandt, sagt er: „Der erste Einwand, den ich zu machen hätte und der mir für mein Denken allerdings als ganz unübersteiglich erscheint, ist der, dafs

Den geschilderten reproduktiven Ergänzungszusammenhang des durch einen gegenwärtigen Reizbestand unmittelbar ausgelösten Inbegriffs topogener Empfindungselemente nennen wir mit einem althergebrachten Ausdruck Verflechtung. Sie ist eine apperzeptive Verflechtung.

Was diese von der apperzeptiven Verschmelzung unterunterscheidet, ist in der Ergänzung gegeben, die aus dem Bestande einer früheren Wahrnehmungsfolge zu dem gegenwärtigen, unmittelbar ausgelösten Wahrnehmungsbestande hin-

---

ich mir nicht vorstellen kann, wie eine einzelne Nervenerregung ohne vorausgegangene Erfahrung eine fertige Raumvorstellung zustande bringen kann." (Phys. Opt. S. 812.)

„Andererseits ist ersichtlich, dafs die Fähigkeit, auch ohne Bewegung des Auges die Ordnung der Objekte im Gesichtsfelde zu erkennen und zu beurteilen, auch erworben sein kann, wie dies die empiristische Theorie der Gesichtswahrnehmungen annimmt. Denn jedes Mal, wo wir durch Bewegungen des Auges die Ordnung der Teile eines ruhenden Objekts bestimmt haben, erhalten wir auch, so lange wir einen seiner Punkte ruhig fixieren, einen ruhenden Eindruck seiner verschiedenen Teile auf unserer Netzhaut, und können somit durch Erfahrung kennen lernen, wie zwei Punkte, die wir durch Bewegung des Auges als benachbart erkannt haben, sich im ruhenden Bilde des Auges darstellen, d. h. also, anatomisch gesprochen, wir können durch Erfahrung kennen lernen, welche Lokalzeichen der Gesichtsempfindungen benachbarten Netzhautfasern angehören, und wenn wir dies gelernt haben, werden wir imstande sein, auch aus dem unveränderten Eindruck eines relativ zum Auge ruhenden Objekts die Anordnung der Punkte im Gesichtsfelde zu erkennen. — Wir werden also . . . zu prüfen haben, ob ohne die Hypothese von der angeborenen Kenntnis der Anordnung der Netzhautpunkte die Tatsachen sich erklären lassen aus den bekannten Fähigkeiten des Sinnengedächnisses." (Phys. Opt. S. 535.)

Wenngleich die topogenen Empfindungselemente, logisch genommen sich als „Nullen von Raum", als den konträren Gegensatz von Teilen des Raumes, darstellen (vgl. C. Stumpf, a. a. O. S. 115f.), so enthalten sie gleichwohl ursprünglich schon Merkmale der Raumvorstellung in ihrer topogenen Mannigfaltigkeit.

Es bedarf also keiner qualitativen Merkmale irgendwelcher Art zu ursprünglichen Merkmalen der Raumvorstellung. Diese von Alexander Bain u. a. vertretene Voraussetzung scheidet damit aus unserer Hypothese aus, gleicherweise auch die Theorie Herbarts, der eine reihenweise Entwicklung der Raumordnung in dem Sinne voraussetzt, dafs Intensitätsabstufungen für die Reihenbildung mafsgebend seien. (Herbart, Psychologie als Wissenschaft. Werke, Hartensteins Ausgabe 6, S. 114f.)

zutritt, ohne mit ihm zu verschmelzen. Die apperzeptive Verflechtung aber hat auch hier eine apperzeptive Verschmelzung zur Voraussetzung; denn die Erregung des ergänzenden Reproduktionsbestandes erfolgt erst durch die in gegenwärtiger Wahrnehmung wirksame residuale Verschmelzungskomponente, da er mit dieser ursprünglich und somit auch in residualer Disposition unmittelbar verflochten ist.

Gleichförmigkeit der Aufeinanderfolge aber *topogen* unterschiedener Empfindungselemente bildet die Voraussetzung für das Zustandekommen dieses Verflechtungszusammenhanges; denn die regelmäfsige Aufeinanderfolge *qualitativer* Unterschiede topogen identischer Empfindungselemente reicht nicht hin; eine Reihe von Klängen verschiedener Höhe etwa, die einer und derselben Tonquelle entstammen, führt bei simultanem Zusammenklang nur zu qualitativer Verschmelzung oder Verflechtung.

Die Gleichförmigkeit der Aufeinanderfolge ist also die Bedingung für die spezielle Art, in der die topogenen Empfindungselemente als miteinander verflochtene bewufst werden. Für das ihnen eigene Nebeneinander des Bewufstwerdens überhaupt aber ist neben der Gleichzeitigkeit ihres Bewufstwerdens keine andere zureichende Bedingung aufweisbar, als die Mannigfaltigkeit der durch isogene Verschmelzungskomponenten individualisierten und durch eben diese voneinander unterschiedenen topogenen Empfindungselemente.

Das Nebeneinander der Bewufstseinsinhalte in der Raumwahrnehmung ist also die Art, in der topogen unterscheidbare Empfindungselemente gleichzeitig bewufst werden.[1]

Die apperzeptive Verflechtung der topogenen Empfindungselemente eines und desselben Sinnesgebietes ist als topogene von der Verflechtung qualitativ unterschiedener

[1] Wenngleich somit der Inbegriff der Raumbeziehungen und damit der in ihnen enthaltene Inbegriff von Mannigfaltigkeitsbeziehungen als ein dem Empfindungsinhalte überhaupt eigenes Merkmal, also als ein im logischen Sinne αἰσθητὸν κοινὸν zu kennzeichen ist, so sind doch die ihnen genetisch zugrunde liegenden topogenen Empfindungselemente und deren unmittelbare Beziehungen als αἰσθητὰ ἴδια zu bezeichnen, abweichend also von Aristoteles, der als solche nur die qualitativen Merkmale der Sinnesempfindungen gelten läfst.

Empfindungsinhalte eines oder modal unterschiedener Inhalte mehrerer Sinne als der hylogenen zu unterscheiden. Diese erfolgt nach Maſsgabe der Gleichförmigkeit, in der Empfindungsinhalte einem und demselben Objekte zugehören; ihre Zusammenhänge sind daher verschieden wie die Objekte der Wahrnehmung. Jene dagegen erfolgt nach Maſsgabe der Gleichförmigkeit des Wirklichseins ein und derselben topogenen Empfindungselemente in unserem Bewuſstsein; ihre Zusammenhänge sind nicht abhängig von der speziellen Beschaffenheit des jeweils wahrgenommenen Objektes, sondern bilden eine quasi apriorische Voraussetzung für die Wahrnehmung jedes beliebigen Objektes. Wir erfassen ihren Sinn erst dann, wenn wir uns auf die Regelmäſsigkeit, in der sie als Bewuſstseinsvorgänge der Selbstwahrnehmung gegeben sind, besinnen, wenn sie auch in der Wahrnehmung als Merkmale des Wahrgenommenen, nicht des wahrnehmenden Subjektes bewuſst werden. Sie stellen also eine Erfahrung nicht über ein Geschehen in der Auſsenwelt, noch auch bloſs über Koexistenz in derselben, sondern im Grunde über ein Geschehen in uns dar, zwar nicht als solches, sondern nach seiner objektiven Bedeutung vorgestellt, hierin einerseits analog dem Empfindungsinhalte als dem objektiven Korrelat zu dem Empfindungsvorgange, in dem dieser wirklich ist, andererseits analog der Art, wie ein Zustandsbewuſstsein, etwa eine Gefühlslage, die mit Gegenständen der Wahrnehmung verflochten ist, bei auf diese gerichteter Aufmerksamkeit bewuſst zu werden pflegt; wir werden uns dabei unser selbst als Fühlender für gewöhnlich nicht bewuſst, vielmehr pflegen die Gefühle den sie auslösenden Gegenständen wie konstituierende Merkmale anzuhaften. So ist z. B. der vor mir liegende Granatsplitter unlustgefärbt, das soeben verklungene Hornsignal, das zum Zapfenstreich blies, auch in der Erinnerung noch lustbetont, ohne daſs ich mir meiner selbst als Fühlenden dabei bewuſst zu werden brauchte.

Die im Grunde also nur durch Selbstwahrnehmung psychogenetisch zu deutende **Raumordnung in der Wahrnehmung ist** somit **ein isogener apperzeptiver Verflechtungszusammenhang topogener Empfindungselemente.**

Mit dem Dargelegten sind die zureichenden Entwicklungsbedingungen auch der Kontinuität des Zusammenhanges der topogenen Empfindungselemente gegeben; denn die Art, wie die topogenen Empfindungselemente nach Maſsgabe der Reizwirkungen, denen wir unterstehen, durchgängig geordnet gleichzeitig bewuſst werden, ist die zureichende Bedingung auch für den kontinuierlichen Zusammenhang der Verflechtung.

Zwei topogene Empfindungselemente a und b werden nach der von uns entwickelten Hypothese deshalb als unmittelbar nebeneinanderliegend bewuſst, weil sie bei sukzessiver Erregung in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle als unmittelbar aufeinanderfolgend bewuſst geworden sind. Die dadurch geschaffene starkverdichtete isogene residuale Apperzeptionskomponente setzt sich in der apperzeptiven Verflechtung gegen alle anderen so durch, daſs diese unter der Schwelle des Bewuſstseins bleiben. Eine so unregelmäſsige Aufeinanderfolge von Erregungen wie sie das Flimmern im dunklen Sehfelde oder das Kribbeln in der Haut bei Blutstockungen darstellen, kann deshalb für das Zustandekommen der Kontinuität des Verflechtungszusammenhanges kaum in Anschlag gebracht werden.

Wie aber auch das Übergewicht der jeweiligen apperzeptiven Verflechtungskomponente ausfallen möge, eine Regelmäſsigkeit in der Aufeinanderfolge der Erregungen von topogenen Empfindungselementen irgendwelcher Art ist notwendig vorauszusetzen, weil die Reizwirkungen Regelmäſsigkeit aufweisen.

Sie bildet im analogen Sinne wie für die Denknotwendigkeit des Kausalgesetzes[1], so für die Denknotwendigkeit der Kontinuität des wahrnehmbaren Raumes[2] die psychologische Voraussetzung und erkenntnistheoretische Grundlage. Kein Zweifel besteht freilich um die Tatsache, daſs der Zusammenhang des simultan Dargebotenen in der Wahrnehmung mannigfaltig durchbrochen, und daſs der Umfang des zugleich Wahrnehmbaren nur ein begrenzter ist, daſs vielmehr der Zusammenhang der Wahrnehmungen und ihr Umfang in mannigfachen selbständigen Erinnerungen und abstrakten Vorstellungen ergänzt

[1] Vgl. Benno Erdmann, Über Inhalt und Geltung des Kausalgesetzes. Halle 1904.

[2] Vgl. John Lockes Versuch über den menschlichen Verstand. 1. Bd. 2. Buch. 13. Kap. 18. Abschn. *Philos. Bibl.* 75, S. 190. Verl. v. F. Meiner.

und erweitert wird. Ebenso wenig zweifelhaft aber kann es sein, dafs diese Ergänzungen nur nach Analogie möglicher Wahrnehmung vorgestellt werden, und dafs somit auch die Vorstellung des kontinuierlichen unendlichen Raumes, nicht weniger die seiner ins Unendliche gehenden Teilbarkeit, in der Art, wie die Empfindungsinhalte in der Wahrnehmung als unmittelbar zusammenhängend bewufst werden, letzterdings ihren Ursprung nimmt.

Die erkenntnistheoretische Konsequenz aus dieser Tatsache sei uns gestattet in Anlehnung an einen Gedankengang der „Kritik der reinen Vernunft“ durch folgendes anzudeuten:

Wenn wir den Versuch machen dürfen, den Gedankengang der dritten Analogie im Sinne des Beweises der zweiten Analogie auf der Grundlage der von uns gewonnenen Tatsachen auszubauen, so können wir folgendermafsen schliefsen:

Fürs erste sagen wir mit Kant: „Wir haben Vorstellungen in uns, deren wir uns auch bewufst werden können. Dieses Bewufstsein aber mag so weit erstreckt und so genau und pünktlich sein als man wolle, so bleiben es doch nur immer Vorstellungen, d. i. innere Bestimmungen unseres Gemüts in diesem oder jenem Zeitverhältnisse. Wie kommen wir nun dazu, dafs wir diesen Vorstellungen ein Objekt setzen oder über ihre subjektive Realität als Modifikation ihnen noch ich weifs nicht was für eine objektive beilegen?“ [1]

„Sofern sie (die Erscheinungen) nur als Vorstellungen zugleich Gegenstände des Bewufstseins sind, so sind sie von der Apprehension d. i. der Aufnahme in die Synthesis der Einbildungskraft gar nicht unterschieden, und man mufs also sagen: das Mannigfaltige der Erscheinungen wird im Gemüte jederzeit sukzessiv erzeugt.“ [2]

„In der Synthesis der Erscheinungen folgt das Mannigfaltige der Vorstellungen jederzeit nacheinander. Hierdurch wird nun gar kein Objekt vorgestellt, weil durch diese Folge, die allen Apprehensionen gemein ist, nichts vom anderen unterschieden wird.“ [3]

„Ich bin mir also nur bewufst, dafs meine Imagination eines vorher, das andere nachher setze . . . es bleibt durch die blofse Wahrnehmung das objektive Verhältnis der einander folgenden Erscheinungen unbestimmt.“ [4]

„(Die sukzessive Folge) beweist nichts von der Verknüpfung des Mannigfaltigen im Objekt, weil sie ganz beliebig ist.“ [5]

Als den zureichenden Grund dafür, dafs eine Folge von Vorstellun-

---

[1] 2. Aufl. der Kritik der reinen Vernunft. S. 242.

[2] Ebenda S. 235.

[3] Ebenda S. 243.

[4] Ebenda S. 233.

[5] Ebenda S. 238.

gen einem von uns unabhängigen Wirklichen zuzuschreiben sei, weist Kant im transzendentalen Beweise für die Objektivität des Kausalgesetzes die Nichtumkehrbarkeit einer objektiven Folge auf; denn „dasjenige an der Erscheinung, was die Bedingung dieser notwendigen Regel der Apprehension enthält, ist das Objekt.“ [1]

In analogem Sinne können wir nun fortfahren: Ich bemerke auch, daſs, wenn ich an einer Erscheinung den in der Apperzeption vorhergehenden Zustand A und die folgeuden B, C, D und E nenne, ich in der Apperzeption von E aus nicht beliebig zu A zurückgelangen kann, sondern nur so, daſs dabei die Umkehrung der Folge, die von A nach E führte, d. i. die Folge E, D, C, B, A unaufhebbar bleibt. Dies aber ist das wesentliche Merkmal des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente.

„Dadurch geschieht es, so können wir mit Kant sagen, daſs eine Ordnung unter unseren Vorstellungen wird.“[2] Auch hier ist „die Ordnung in der Folge der Wahrnehmungen in der Apprehension . . . bestimmt, und an dieselbe ist die letztere gebunden“[3], eine Ordnung des Mannigfaltigen der Wahrnehmung, „nach welcher die Apprehension des einen . . . auf die des anderen . . . nach einer Regel folgt.“[4]

Das Analoge dieses Gedankenganges zu dem des transzendentalen Beweises für die Objektivität des Kausalgesetzes liegt darin, daſs in demselben Sinne, wie dort die Nichtumkehrbarkeit einer Folge von Vorstellungen, so hier die Unaufhebbarkeit der Folge in der Umkehrung einer Vorstellungsreihe den Grund dafür abgibt, diese ihrem Inhalt nach zwar empirisch gegebene Ordnung unserer Vorstellungen einer von uns unabhängigen Ursache zuzuschreiben. Das Nebeneinander im Raume also weist nicht weniger als der Kausalzusammenhang des Geschehens auf eine von uns unabhängige Wirklichkeit hin, freilich auch ohne die Voraussetzung, daſs „der Begriff, der eine Notwendigkeit der synthetischen Einheit bei sich führt, nur ein reiner Verstandesbegriff sein“ könne; denn er entwickelt sich reproduktionspsychologisch letzterdings nach Maſsgabe der Reizwirkungen, denen unsere Sinne unterstehen, und der residualen Nachwirkungen dieser auf Grund der psychophysiologischen Bedingungen unseres Gedächtnisses.

Die assoziative Verschmelzung in der Raumwahrnehmung.

Daſs präsente topogene Empfindungsmengen von bestimmtem Verflechtungszusammenhange unbeschadet dieses Zusammenhanges, sofern sie nur aus qualitativ gleichen Emp-

---

[1] 2. Aufl. der Kritik der reinen Vernunft. S. 326.
[2] Ebenda S. 244.
[3] Ebenda S. 237.
[4] Ebenda S. 238.

findungselementen bestehen, keine Spur von den sie zusammensetzenden topogenen Empfindungselementen, auch nicht bei aufmerksamster Wahrnehmung, aufweisen, ist eine Tatsache, die die von uns hypostasierten Entwicklungsbedingungen der Raumwahrnehmung nicht aufhebt, sondern uns nur verpflichtet, sie auf deren Grundlage erklärlich zu machen.

Dafs in wiederholter Wahrnehmung perzeptive mit gleichen residualen Bewufstseinsbeständen verschmelzen, ist uns geläufig. Dafs aber eine Verschmelzung von qualitativ Gleichem auch in simultanen Empfindungen statthabe, ist nicht weniger zutreffend; denn dort, wo qualitativ Gleiches nebeneinander dargeboten wird, geht seine Zusammensetzung aus topogenen Empfindungselementen für das Bewufstsein verloren, wo aber qualitativ Unterschiedenes gegeben ist, tritt eine Gliederung des Verflechtungszusammenhanges ein. Dort z. B., wo der Rand des vor mir liegenden weifsen Blattes Papier von der grünen Fläche des Tischtuches, auf dem es liegt, begrenzt wird, tritt eine Gliederung des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente ein, derzufolge ich unmittelbar in der Wahrnehmung unterscheide, welcher Inbegriff von topogenen Empfindungselementen zu dem weifsen Blatt Papier, und welcher zu dem grünen Tischtuche gehört, wohingegen innerhalb jedes der beiden Komplexe eine derartige Gliederung nicht unmittelbar wahrzunehmen ist. Erst vermittels vorgestellter qualitativer Unterschiede, etwa vorgestellter dunkelweifser Linien, wird hier eine Gliederung möglich.

Wir können diese Art von Verschmelzung im Unterschiede von der apperzeptiven eine a s s o z i a t i v e nennen, wobei die Bezeichnung assoziativ, weil auf das gleichzeitig Wahrgenommene gehend, in einem weiteren als dem sonst üblichen, nur für reproduktive Assoziationen geltenden Sinne genommen wird. Was sie als Verschmelzung kennzeichnet, ist der Umstand, dafs die verschmelzenden Bestandteile der aufmerksamen Beobachtung unmittelbar nicht zugänglich sind.

Wir dürfen dann folgern, dafs durch die assoziative Verschmelzung eines Inbegriffs qualitativ gleicher topogener Empfindungselemente auch deren Individualzeichen in eben dieser Weise miteinander assoziativ verschmelzen.

Wir nennen einen Inbegriff so verschmolzener topogener

Empfindungselemente einen Inbegriff von topogener Eigenart.

Das konträre Gegenteil der assoziativen Verschmelzung ist durch die Tatsache gegeben, dafs Empfindungsinhalte sich von ihrer Umgebung abheben. So z. B. hebt sich die schwarze Schrift von dem weifsen Papier ab und dieses von der Unterlage, auf der es liegt. Das assoziativ Verschmolzene vermag also in dem Umfange, in dem es mit qualitativ Unterschiedenem zugleich bewufst wird, diesem gegenüber auf eine erhöhte Bewufstseinsstufe zu treten[1], ohne damit in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit treten zu brauchen. Die spezielle Gesetzmäfsigkeit, nach der dies geschieht, hängt von den Bedingungen der perzeptiven Aufmerksamkeit ab, also von Eindringlichkeit und Intensität der Empfindungsinhalte, sowie von der Empfindlichkeit des Sinnesorgans.

Dieser Vorgang kann als eine Scheidung der ursprünglich vorhandenen assoziativen Verschmelzung bezeichnet werden. Er geschieht unter Erhaltung des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente.

Setzen wir überdies voraus, dafs in residualer Disposition der Verschmelzungszusammenhang früher gleichzeitig erregter qualitätsgleicher Empfindungen bestehen bleibt, so folgt, dafs eine der angeführten analoge Scheidung der assoziativen Verschmelzung auch durch isolierte Erregung von Teilkomplexen früher verschmolzener Gesamtkomplexe zustande kommen kann, etwa durch isolierte Erregung von Komplexen der Tast-, Muskel- oder Gelenkempfindungen.

Mit Rücksicht darauf, dafs die so entstehende Gliederung eines Inbegriffs topogener Empfindungselemente für das später noch zu behandelnde wahrnehmende Erkennen von relativ selbständiger Wirksamkeit ist, ist es zweckmäfsig, sie nach ihrem Ursprung mit einem besonderen Wort zu benennen. Wir bezeichnen sie im Hinblick ferner darauf, dafs sie das konträre Gegenteil zur Abstraktion als dem Vorgang, durch den wir das Gemeinsame unterschiedener Vorstellungen gewinnen, darstellt, als Distraktion. Sie ist als topogene eine Art der Scheidung assoziativer Verschmelzung im weiteren Sinne.

---

[1] Vgl. Ernst Westphal. Über Haupt- und Nebenaufgaben bei Reaktionsversuchen. *Arch. f. d. ges. Psychol.* **21**, (1911), S. 219 ff.

Wir verstehen also unter Distraktion den Bewufstseinsvorgang, durch den wir ursprünglich die Wahrnehmungsinhalte in ihrer topogenen Gliederung erfassen.

Unsere Sprache hat auch für den Vorgang der Distraktion, der Sache nach, das Wort Unterscheiden geprägt. Gleichwohl ist es vom Unterscheiden im logischen Sinne als dem konträren Gegenteil des Vergleichens des inhaltlich Gemeinsamen wesensverschieden. Das distraktive Unterscheiden hat als solches, d. i. nach dem Bestande seines Vorstellens, zum konträren Gegenteil das Zusammenfassen.

Die Distraktion ist also nicht Sache des begreifenden Erkennens, sondern der unmittelbaren Anschauung.

Die Scheidung der assoziativen Verschmelzung ist als Mitursache für das Zustandekommen des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente in unserer Darstellung seiner Entwicklungsbedingungen stillschweigend schon vorausgesetzt; denn wenn wir niemals etwas anderes als nur eine einzige Qualität und einen einzigen Komplex von Sinnesempfindungen im Bewufstsein gehabt hätten, so würden wir niemals „auf den Gedanken gekommen sein“, sie in Reihen zu ordnen. Erst dadurch, dafs Qualitätsunterschiede oder dafs Komplexe von Sinnesempfindungen mannigfaltig isoliert auftreten, und wir auf Gleiches und Unterschiedenes aufmerksam werden, werden wir eine nach Mafsgabe der Reizwirkung geschehende Wahrnehmungsfolge gewahr. Je reichhaltiger sich solche Unterschiede darbieten, um so mannigfaltiger vermögen sich die Verflechtungszusammenhänge sukzessiv und daraufhin simultan erregter Inbegriffe von topogenen Empfindungselementen zu bilden.

Indem dies geschieht, wird, logisch gesprochen, der bis dahin unbestimmte allgemeine Inbegriff topogener Empfindungselemente zu einem bestimmten, zuletzt einem Inbegriff von Einzelgegenständen.

Nach allem Dargelegten beruht das distraktive Unterscheiden ebensowenig wie das Zusammenfassen auf einer spezifischen Funktion, sondern ist durch das Zusammenwirken von Reiz- und Residualkomponenten bedingt. Es versteht sich also von selbst, dafs deren Natur von allgemeinerer Wirksamkeit ist, als dafs sie zum Zwecke des distraktiven

Unterscheidens und Zusammenfassens spezifisch wirksam genannt werden könnten.

Auf der geschilderten Grundlage gewinnen wir die Erklärung zuvörderst des Zustandekommens von Gestaltwahrnehmungen.

Auch die Wahrnehmung eines umgrenzten Ganzen kann ursprünglich nicht die Erkenntnis desselben als eines Exemplars einer Gattung zur Voraussetzung haben; jene gibt im Gegenteil die genetische Grundlage dieser ab; denn nehmen wir an, dafs ein Wahrnehmungsinhalt zuvörderst unscharf abgegrenzt sei, so wird bei wiederholter Wahrnehmung, die wir als mit der früheren nicht völlig kongruent voraussetzen, das Gemeinsame in der Umgrenzung der wahrgenommenen Inhalte zwar zu einer abstrakten Vorstellung, hier einer abstrakten Einzelvorstellung, sich verdichten, die Schärfe der Grenzen aber, die gerade in dem Unterscheidenden liegt, dabei eher noch verwischt als ausgeprägt.

Es bedarf vielmehr auf der Grundlage des entwickelten durchgängigen Verflechtungszusammenhanges topogener Empfindungsmengen keiner weiteren reproduktiven Bedingungen für das Zustandekommen abgegrenzter Wahrnehmungsinhalte als derjenigen, die den Verflechtungszusammenhang der topogenen Empfindungselemente bedingen, zu denen als weitere, perzeptive Ursache die Scheidung der assoziativen Verschmelzung hinzutritt; denn mit den verflochtenen topogenen Empfindungselementen wird auch der Verflechtungszusammenhang, in dem sie stehen, aus dem gesamten gegenwärtig erregten und verflochtenen Inbegriff topogener Empfindungselemente gewissermafsen mechanisch, d. i. ohne ein Hinzutreten unterstützender heterogener Reproduktionsbedingungen herausgehoben.

Das so Beachtete enthält also ursprünglich nicht eine schon gattungsgemäfs erkannte Gestalt, sondern lediglich einen nach Mafsgabe der Reizwirkung, der wir unmittelbar unterstehen, beachteten Teil der gegebenen Gesamtheit der Empfindungsinhalte.[1]

Auf der Grundlage der topogenen Eigenart der durch die

[1] Vgl. die anders gerichteten Ausführungen von Stephan Witasek in „Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges". S. 291ff. Heidelberg 1910.

distraktive Scheidung der assoziativen Verschmelzung qualitätsgleicher und unmittelbar verflochtener topogener Empfindungselemente abgegrenzten Wahrnehmungsinhalte entwickelt sich die Vorstellung ihrer numerischen Verschiedenheit. Als numerisch verschieden werden zwei oder mehr Wahrnehmungsinhalte unmittelbar dadurch bewufst, dafs sie als begrenzte gleichzeitig gegeben sind, insbesondere dann, wenn lediglich ihre numerische Verschiedenheit sich der Beachtung darbietet, also wenn sie nach Qualität und Gestalt einander gleich sind. Es bedarf zu diesem Zwecke nur des Selbständigwerdens der in den topogenen Empfindungselementen bereits unselbständig bewufsten numerischen Merkmale des Wahrnehmungs bestandes.

Es bedarf also auch für die Vorstellung der numerischen Verschiedenheit der Wahrnehmungsinhalte keiner heterogenen Residualkomponente, demgemäfs auch keines hinzutretenden begreifenden Erkennens. Die Anzahl der Wahrnehmungsinhalte ist uns vielmehr mit ihnen, genauer mit ihrer topogenen Eigenart unmittelbar in der Anschauung gegeben, und dies in dem Mafse, wie der Umfang des simultanen Wahrnehmungsbewufstseins es gestattet.

Wie es sich um die Erkenntnis ihrer Anzahl und Gestalt verhält, wird uns erst auf Grund einer Erörterung der zureichenden Entwicklungsbedingungen dieser erklärlich werden.

Mit dem bisher Dargestellten ist die Erklärung des Zustandekommens der Vorstellung von der Beziehung des Teils zum Ganzen in ursprünglicher Wahrnehmung gleichfalls schon in allen zureichenden Bedingungen an die Hand gegeben; denn schon die Enwicklung eines Verflechtungszusammenhanges von topogenen Empfindungselementen hat wie die numerische Verschiedenheit der topogenen Empfindungselemente, so auch die unselbständig bewufste Beziehung dieser als Teile des mit ihnen zugleich bewufsten zusammenhängenden Ganzen einer topogenen Empfindungsmenge zur Voraussetzung, und diese Beziehung wird ursprünglich selbständig überall da bewufst, wo verflochtene topogene Empfindungsmengen sich zufolge ihrer qualitativen Verschiedenheit so darbieten, dafs sie Teilmengen tatsächlich bilden, oder zufolge isolierter Erregung so, dafs entweder das Ganze, auf das der wahrgenommene

Teil bezogen wird, bereits in früherer Wahrnehmung als Inbegriff einer assoziativ verschmolzenen topogenen Empfindungsmenge bewufst war und daher in der gegenwärtigen Wahrnehmung als isogener Bestand der apperzeptiven Ergänzung auftreten kann, oder dafs die Teile zufolge früherer Wahrnehmung in der gegenwärtigen Wahrnehmung des Ganzen reproduktiv wirksam sind.

Lediglich das Zugleichsein der bezogenen Glieder im Bewufstsein macht hier deren Beziehung zueinander aus.

Daraus fliefst die auch erkenntnistheoretisch bedeutsame Konsequenz, dafs der Mengenbegriff einen selbständigen Ursprung in der Wahrnehmung besitzt, also nicht aus anderen Begriffen ableitbar ist.[1]

Weiterhin ist auch der Ursprung der Dreidimensionalität der Raumwahrnehmung in den dargestellten Entwicklungsbedingungen bereits gegeben; denn es ist lediglich eine Folge der Art, wie wir von Reizen affiziert werden, dafs die daraus entspringende Mannigfaltigkeit von topogenen Empfindungsmengen sich so gliedert, dafs sie einer nachfolgenden Erkenntnis sich als ein dreidimensionales Gebilde darstellt. In dem Mafse, wie die Reizpforten eines Sinnes Reizwirkungen topogen unterschiedener Art aus drei oder weniger Dimensionen des Raumes zu empfangen imstande sind, werden durch sie Inbegriffe von topogenen Empfindungselementen ausgelöst, die in einer den Reizen korrespondierenden Mannigfaltigkeit von Beziehungen anordenbar sind.

Überblicken wir das bis hierhin Ausgeführte, so können wir feststellen, dafs wir die zureichenden Ursprungsbedingungen für die wahrnehmende Vorstellung einer Mannigfaltigkeit simultaner, qualitativ irgendwie beschaffener Empfindungsinhalte, insbesondere für die ihrer Gestalt, Anzahl und Teile und weiterhin für die ihrer Ordenbarkeit nach drei Dimensionen in Konsequenz der reproduktionspsychologischen Hypothese gewonnen haben, ohne dafs dazu andere als isogene Reproduktionsbe-

[1] „Den Anlafs zur Bildung der Vorstellung der besonderen Zahl gibt einzig und allein die empfundene Mannigfaltigkeit“, sagt Alois Riehl (Der philosophische Kritizismus und seine Bedeutung für die positive Wissenschaft. II. Bd., S. 73. Leipzig 1879.)

dingungen in Anspruch zu nehmen waren. Wir nennen deshalb diese Art wahrnehmender Vorstellung eine unmittelbare Anschauung.

Die heterogene Verschmelzung in der Raumwahrnehmung.

Verstehen wir unter wahrnehmendem Erkennen den Inbegriff der Vorstellungsverläufe, die logisch genommen ein Vergleichen und Unterscheiden zur Voraussetzung haben, so ist es von dem unmittelbaren Anschauen psychologisch dadurch unterschieden, dafs es auf der Mitwirkung heterogener Reproduktionsbedingungen beruht.

Die hierfür mafsgebenden Entwicklungsbedingungen sind aus der allgemeinen Natur des Erinnerns abzuleiten.

Es kann freilich im Rahmen unserer Untersuchung nicht der Versuch gewagt werden, die Frage nach der Natur des Erinnerns zur letzten Lösung zu führen. Das aber ist für unseren Zweck auch nicht erforderlich; denn es kommt auf nur ein wesentliches Merkmal für uns an.

Tatsache des entwickelten Bewufstseins ist, dafs wir Erinnerungsvorstellungen willkürlich lokalisieren können, Wahrnehmungsinhalte dagegen nicht. Wenn ich, nachdem ich das vor mir liegende Blatt Papier betrachtet habe, die Augen schliefse und mich seiner erinnere, so kann ich das Erinnerungsbild willkürlich an verschiedenen Stellen lokalisiert vorstellen, ja auch bei offenen Augen gelingt es mir, es willkürlich hierhin und dorthin zu projizieren.[1] Allein, ich kann auch behaupten, dafs ich in gewissem Sinne das Erinnerungsbild überhaupt nicht lokalisieren kann. Ich versuche, es z. B. hier rechts neben das wirkliche Blatt Papier zu projizieren, was mir zufolge von Übung, die ich mir als Vp. in von L. Martin angestellten Projektionsversuchen[2] erworben habe, mit einer gewissen Leichtigkeit und Sicherheit gelingt. Aber auch in

[1] Vgl. G. E. Müller, Über die Lokalisation der visuellen Vorstellungsbilder (V. Kongrefs f. experiment. Psychologie. Sitzungsbericht, herausgegeben von F. Schumann, S. 118. Leipzig 1912).

[2] Lillien J. Martin, Die Projektionsmethode und die Lokalisation visueller und anderer Vorstellungsbilder. Leipzig 1912.

den Momenten, in denen ich das Erinnerungsbild mit der lebhaftest möglichen Intensität und in der bestimmtest möglichen Lokalisation hier rechts neben dem wirklichen Blatt Papier gleichsam vor mir sehe, kann ich nicht auch nur eine Spur von einer Lokalisation in dem Sinne zugestehen, wie sie Wahrnehmungsinhalten eigen ist.

Auch in der Erinnerung zwar, wenn sie so deutlich wie möglich ist, wird der frühere Wahrnehmungsinhalt mit allen Bestandteilen und Beziehungen vorgestellt, wenn auch für gewöhnlich nicht in gleicher Intensität und Fülle. Aber auch, wenn in einem besonders günstigen Falle Wahrnehmung und Erinnerung an Qualität, Intensität und Fülle völlig gleich sind, — ein Fall, der durch Projektion lichtschwacher Flecke im Dunkelzimmer für den optischen Vorstellungstypus leicht erreichbar ist, — so kann doch auch dann nicht eine für Wahrnehmungs- und Erinnerungs- bzw. Phantasievorstellung gleichsinnige Lokalisation zugestanden werden. —

Fälle anormalen Erinnerns, etwa Halluzinationen, können freilich wegen ihrer anormalen, vermutlich in die des Wahrnehmens übergreifenden Vorstellungsbedingungen weder für noch gegen diese Tatsache angeführt werden. —

Es ist auch nicht einzusehen, wie wir auf dem Wege einer noch so genauen Determination einer Erinnerungsvorstellung zur Vorstellung eines durch sie wiedererkannten Ortes gelangen sollten.

Nach dem, was wir über die Natur der topogenen Empfindungselemente kennen gelernt haben, sind wir imstande, eine dieser Tatsache gerecht werdende Hypothese zu entwickeln.

Die topogenen Empfindungselemente fanden wir abhängig von ihrer Reizpforte. Ein und dieselbe Reizpforte bedingt, wenn sie von einem adäquaten Reiz getroffen wird, einen und denselben Empfindungsvorgang, der von allen durch andere Reizpforten bedingten individuell verschieden ist, auch wenn sie ihm qualitativ völlig gleichen; er wird in wiederholter Erregung als ein und derselbe, wenn auch als unselbständig bewufstes Glied einer Empfindungsmenge von topogener Eigenart, wiedererkannt, mögen die jeweiligen Verflechtungszusammenhänge der Gestaltwahrnehmungen, deren Ele-

ment er ist, auch in tausend und abertausend Fällen verschieden sein.

Nun sind wir zwar imstande, auch Erinnerungsvorstellungen, die in einer zweiten oder öfter wiederholten Repräsenz bewufst werden, wiederzuerkennen; zweifellos vermögen wir auch gänzlich verschiedene Erinnerungsvorstellungen wenigstens in dem einen Merkmale wiederzuerkennen, dafs sie in Erinnerungsvorgängen bewufst werden.

Aber einen Erinnerungsvorgang nach Analogie eines Inbegriffs von topogenen Empfindungselementen als einen Inbegriff von Teilvorgängen auffassen und derartige Teilvorgänge des einen in denen eines anderen Erinnerungsvorganges, sei es eines ähnlichen oder gänzlich verschiedenen wiedererkennen zu wollen, wäre ebenso logisch unzutreffend, wie psychologisch ein in keiner Spur eines derartigen Wiedererkennens gelingendes Unternehmen.

Es fehlt eben den Bestandteilen, die in einer Erinnerung vorgestellt werden, ein Individualzeichen nach Analogie der topogenen Eigenart; es fehlt das Band, das die räumlichen Teile, in die auch der erinnerte Inhalt abzählbar zerlegt gedacht werden kann, mit Teilen früherer beliebig anders gestalteter Erinnerungsvorstellungen Element für Element inkonstanter Beziehung verbinden müfste, wenn ihnen eine der Wahrnehmung analoge topogene Eigenart zugeschrieben werden sollte; es fehlt auch dann, wenn wir uns eines Gegenstandes der Wahrnehmung als eines durch eine bestimmte Raum-Zeitlage individualisierten erinnern. Dafs die raumzeitlichen Beziehungen die Gegenstände der Erinnerung individualisieren, ist nur im logischen Sinne zutreffend. Weil die Individualität der Sinnesempfindungen ursprünglich unabhängig von ihren raumzeitlichen Beziehungen ist, diese sich vielmehr auf der Grundlage jener erst entwickeln, stellen die individualisierenden Raum-Zeitbeziehungen der Erinnerungsvorstellungen psychologisch nur Rudimente der Individualität der Wahrnehmungen dar.

Dafs es sich mit den Zeitbeziehungen analog wie mit den Raumbeziehungen in dieser Hinsicht verhält, sei hier unbewiesen hingenommen.

Schon das unmittelbare Erinnern kann somit ein Ab-

strahieren genannt werden, auch dann, wenn der Erinnerungsinhalt mit dem Wahrnehmungsinhalt seinem Bestande nach völlig kongruiert. Aber es ist ein Abstrahieren nur in dem uneigentlichen Sinne, daſs nicht einander und anderen koordinierte Merkmale dabei in den Hintergrund des Bewuſstseins treten, sondern für den ganzen, irgend wie beschaffenen Vorstellungsinhalt in der Erinnerung ein Merkmal gleichförmig in Wegfall kommt: seine topogene Eigenart.

Diese fanden wir bedingt durch die isogene Verschmelzungskomponente. Sie also kommt in der Erinnerung in Wegfall.

Ein Vorstellungsinhalt, der in früherer Wahrnehmung in einem von dem gegenwärtig ausgelösten verschiedenen Inbegriff topogener Empfindungselemente wirklich war, kann also deshalb in dem gegenwärtigen reproduktiv mitenthalten und deshalb in ihm unmittelbar wiedererkannt werden, weil er nicht mehr an identische topogene Empfindungselemente gebunden ist.

Dies führt zu Weiterem.

Wie für die selbständigen Reproduktionen, so dürfen wir auch für die unselbständigen annehmen, daſs in ihnen wie die topogene Empfindungsmenge so auch der ihr eigene Verflechtungszusammenhang erhalten bleibt. Das unmittelbare Wiedererkennen gleicher topogener Empfindungsmengen ist freilich eben dadurch an eine Schranke gebunden; denn zufolge der assoziativen Verschmelzung ihrer topogenen Empfindungselemente zu topogenen Empfindungsmengen kommen ihre Einheiten und damit auch deren Anzahl nicht isoliert zum Bewuſstsein. Sie bleiben vielmehr auch in der Erinnerung, der unselbständigen nicht weniger wie der selbständigen, in dem Maſse verschmolzen, wie der ihnen eigene Verflechtungszusammenhang erhalten bleibt.

Daher vergleichen wir Gestalten ihrer G r ö ſ s e nach unmittelbar nur da, wo die eine als ein Teil der anderen aufgefaſst werden kann. Dies ist bei geometrisch ähnlichen Gestalten der Fall und bei unähnlichen überall da, wo ihre Gröſsenverhältnisse die Beziehung des Teils zum Ganzen zulassen. Als inhaltsungleich werden deshalb zwei Gestalten unmittelbar dann erkannt, wenn die eine noch eine andere

topogene Empfindungsmenge enthält als diejenige, in der die andere wiedererkannt wird.

Unmittelbar erkennen wir z. B., dafs eine Kreisfläche inhaltsgröfser ist als ein Quadrat, wenn dieses als in jener liegend vorgestellt werden kann; ebenso unmittelbar erkennen wir, dafs ein Quadrat inhaltsgröfser ist als eine Kreisfläche, wenn jenes als diese enthaltend vorgestellt werden kann.

Ist die Bedingung der möglichen Beziehung des Teils zum Ganzen nicht unmittelbar erfüllt, ragt z. B. das Quadrat mit seinen Ecken über die Peripherie der Kreisfläche hinaus, während seine Seiten diese schneiden, so ist ein unmittelbarer Inhaltsvergleich nicht möglich. Wir sind dann vielmehr darauf angewiesen, die nicht unmittelbar vergleichbaren Teile in besonderen Vergleichsvorgängen untereinander zu vergleichen und die Resultate aller stattgehabten Vergleichungen zu einer Gesamtvorstellung abstrakter Natur zu vereinigen. Die speziellen Gesetzmäfsigkeiten, die hier obwalten, insbesondere die Unterschiedsschwelle für Gröfsenvergleiche zu bestimmen, bleibt Sache der Psychophysik.

Die Vorstellung der Beziehung des Teils zum Ganzen in unmittelbarer Anschauung haben wir bereits oben ohne Zuhilfenahme heterogener Reproduktionsbedingungen erklären können. Es handelt sich hier nur noch um diejenige Weise wahrnehmenden Erkennens, bei der die nach ihrer Gröfse zu vergleichenden Gestalten nicht ineinander liegen.

Die Erklärung dieser Erkennungsweise ist dadurch gegeben, dafs die in residualer Disposition erhalten bleibende topogene Empfindungsmenge früherer Wahrnehmung in dem ihr eigenen Verflechtungszusammenhange mit einem präsenten Inbegriff gleicher topogener Empfindungsmenge und gleichen Verflechtungszusammenhanges apperzeptiv verschmilzt.

Diese Art durch heterogene Residualbestände bedingter apperzeptiver Verschmelzung nennen wir eine primäre, zum Unterschied von einer weiter unten noch zu erörternden sekundären Weise heterogener apperzeptiver Verschmelzung, insofern die in ihr wirksame heterogene Apperzeptionskomponente unmittelbar früherer Reizwirkung entstammt, insofern also die für die Erkenntnis hierbei mafsgebenden Merkmale,

nämlich die topogenen Empfindungsmengen, nicht selbst schon reproduktiv bedingt sind.

Die primäre heterogene apperzeptive Verschmelzung erstreckt sich, wie die isogene, bis in die ersten Anfänge des Zustandekommens des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente hinein, nicht zwar so, als ob sie für diesen wesentlich sei, aber so, daſs sie unter den gleichen Perzeptionsbedingungen wie dieser sich zu entwickeln anhebt; denn wie der Verflechtungszusammenhang nicht dadurch zustande kommt, daſs zuerst Element für Element für sich und dann erst Reihen derselben zu Bewuſstsein gelangen, sondern, daſs vorerst ein ungeordneter Inbegriff gleichzeitiger Empfindungen gegeben ist, aus dem ein Teil nach dem anderen in fortschreitender Differenzierung der Beachtung sich darbietet, so ist auch für die dabei statthabende Reihenbildung nicht vorauszusetzen, daſs ihre Glieder schon topogenen Elemente darstellen, und dies um so weniger, als wir zur Wahrnehmung dieser Elemente selbst im entwickelten Bewuſstsein nur unter besonders günstigen, etwa künstlich durch das Ex periment hergestellten Umständen gelangen. Trifft dies aber zu, so ist für das Durchlaufen der sukzessiv sich darbietenden Teilinbegriffe ·topogener Empfindungsmengen schon die Wirkung der primären heterogenen apperzeptiven Verschmelzung anzunehmen, also zu hypostasieren, daſs wir ihr zufolge schon zugleich mit dem allmählichen Wachsen eines Verflechtungszusammenhanges nicht nur zu einfachen Reihen zusammenhängender Glieder, sondern selbst schon zu Vorstellungen verwickelter Verknüpfungsweisen von Mannigfaltigkeiten gelangen, und nichts steht im Wege anzunehmen, daſs sich schon hier die Vorstellungen ungleichförmiger und gleichförmiger, sei es konstanter, beschleunigter oder verzögerter zunehmender oder abnehmender Ordnungsweisen von topogenen Empfindungsmengen anbahne, freilich auf Grund der bisher in Betracht gezogenen Entwicklungsbedingungen erst in Einzelvorstellungen; denn für ihre Gattungsvorstellungen sind noch andere Bedingungen maſsgebend.

In diesem Sinne können wir mit KANT behaupten, daſs eine Synthesis der Apprehension von einer Synthesis der Rekognition zu unterscheiden sei.

Dissoziation und residuale Spaltung, insbesondere in der Raumwahrnehmung.

Nicht nur nach ihrer Gröfse, sondern auch nach ihrer Gestalt und Zahl werden räumliche Wahrnehmungsinhalte miteinander verglichen.

Wie dies im einzelnen und mit welcher Genauigkeit es im entwickelten Bewufstsein erfolgt, zu untersuchen, ist wiederum Sache der Psychophysik. Wie dem aber auch sei, es bleibt zuzugestehen, dafs auch die feinsten Mafsbeziehungen, mit denen das entwickelte Bewufstsein dabei operiert, selbst schon Produkte des entwickelten Bewufstseins sind, bei denen eine psychogenetische Betrachtung nicht stehen bleiben darf, deren Entstehen sie vielmehr, wenn auch durch Hypothesen über das unselbständig Bewufste oder das Unbewufste, zu erklären die Aufgabe hat.

Die Entwicklungsbedingungen des Gestaltvergleiches und damit der abstrakten Gestaltvorstellungen sind in ihren reproduktiven Bedingungen gegeben.

Zum Zweck ihrer Darstellung sei zuvor einer logischen Überlegung und ihren nächstliegenden psychologischen Folgerungen Raum gegeben.

„Der Prozefs der Abstraktion, heifst es in B. Erdmanns Logik, durch den die Gattungsvorstellungen entstehen, ist einerseits Abstraktion des Gleichen (abstrahere aliquid) oder Abstraktion im positiven Sinne, anderseits Abstraktion vom Ungleichen (abstrahere ab aliqua re) oder Abstraktion im negativen Sinne. Als positive Abstraktion vollzieht er sich durch Verdichtung; als negative Abstraktion beruht er auf dem allmählichen Schwächerwerden und Erlöschen der Residuen und Elemente der Repräsenz, die bei wiederholten Wahrnehmungen und assoziativen Reproduktionen nur selten oder gar nicht wieder erneuert werden, und der gleichzeitig damit erfolgenden Lockerung ihrer Assoziationsbeziehungen zu dem häufiger oder stets Reproduzierten[1].“

Der sachliche Bestand des Ungleichen — von dem sprach-

---

[1] Benno Erdmann, Logik I, S. 72. 2. Aufl.

lichen ist hier abzusehen — ist zu trennen in das inhaltlich und das numerisch Unterschiedene.

Wie die numerischen Unterschiede als artbildende Merkmale für die aus den Beschaffenheitsbestimmungen verglichener Gegenstände abstrahierten Gattungsvorstellungen unwesentlich sind, so sind sie psychologisch durch den Grad ihres Erlöschens von den inhaltlichen Unterschiedsmerkmalen verschieden. Die abstrakte Vorstellung des Buches, wie leicht sie auch noch die assoziative Reproduktion verschiedener Arten von Büchern auszulösen imstande ist, läſst durchweg die Anzahl der Arten oder gar Exemplare, aus denen sie durch Abstraktion gewonnen ist, nicht mehr erinnerlich werden.

Umgekehrt gilt für die Zahlvorstellungen, daſs die Beschaffenheit der Gegenstände, aus denen sie abstrahiert sind, wie für die Zahlvorstellungen unwesentlich, so durch sie für gewöhnlich nicht erinnerlich ist.

Sie können füglich nicht aus Beschaffenheitsbestimmungen durch Abstraktion des inhaltlich Gemeinsamen gewonnen sein.

Den Wahrnehmungsvorgängen entspringen also zwei typisch voneinander verschiedene Abstraktionsprozesse. Der eine ist dadurch gekennzeichnet, daſs in ihm die numerische Verschiedenheit von Gegenständen gleicher Inhaltsbeschaffenheit wirkungslos bleibt. Das inhaltlich Verschiedene bleibt in ihm, obzwar im Hintergrunde des Bewuſstseins oder auch nur in apperzeptiver oder assoziativer Bereitschaft, so doch als eine wesentliche Voraussetzung für das inhaltlich Gemeinsame, das zur abstrakten Vorstellung sich verdichtet, bestehen.

Wir nennen diese Art nach ihrem logischen Sinne generische Abstraktion.

Sie ist zu unterscheiden von der Abstraktionsweise, durch die wir die abstrakten Zahlvorstellungen gewinnen. Wirkungslos bleibt in diesem Abstraktionsprozesse die inhaltliche Beschaffenheit der Gegenstände gleicher Anzahl. Ihre numerische Bestimmtheit ist es vielmehr, die sich in ihm zu einer abstrakten Zahlvorstellung verdichtet.

Wir nennen sie deshalb numerische Abstraktion.

Der ihr zugrunde liegende Verschmelzungsvorgang stellt sich logisch genommen als eine Identifikation dar. Denn die Anzahl von etwa vier Federn erkennen wir mit nicht mehr

und nicht weniger Merkmalen in einer Anzahl von vier Büchern wieder als in dieser enthalten sind. Eine Identifikation ist somit auch die Vorstellung einer Anzahl von vier Gegenständen überhaupt; denn es wäre absurd, zu behaupten, daſs die Vorstellung einer Anzahl von vier Gegenständen überhaupt das Gemeinsame der numerischen Bestimmtheiten einer Anzahl von etwa vier Federn und vier Büchern enthalte; diese Anzahlen können also nicht als Arten jener Anzahl aufgefaſst werden. Die inhaltlichen Merkmale der Bücher und Federn determinieren zwar den Begriff des Gegenstandes überhaupt, jedoch nicht die Vorstellung einer Anzahl von Vieren. Diese ist vielmehr mit nicht mehr und nicht weniger Bestimmungen bereits in unmittelbarer Anschauung als selbst in der abstraktesten Vorstellung einer gleichen Anzahl von Gegenständen enthalten.

Das numerisch Gemeinsame weiterhin verschiedener Anzahl, etwa der Anzahl von drei und der Anzahl von vier Gegenständen, ein numerisch Gemeinsames, das in den drei Einheiten gegeben ist, die in beiden Mengen enthalten sind, als die Gattung zu den unterschiedenen Anzahlen auffassen zu wollen, wäre gleichfalls ungerechtfertigt.

Gleichwohl läſst der Sprachgebrauch auch hier wiederum von einem Vergleichen und Unterscheiden reden. Es ist also als numerisches von dem generischen Vergleichen und Unterscheiden logisch zu trennen.

Die generische Abstraktion aber ist, insofern in ihr von der numerischen Verschiedenheit der Gegenstände gleicher Inhaltsbeschaffenheit abgesehen wird, zugleich eine negative numerische Abstraktion, die numerische, insofern in ihr von unterscheidenden Beschaffenheitsbestimmungen abgesehen wird, zugleich eine negative generische Abstraktion.

Nicht in allen Merkmalen sind diese beiden Arten der Abstraktion konträr; denn die generische Abstraktion ist als solche zugleich positiv und negativ, die numerische als solche hingegen, insofern sie sich nämlich als Identifikation darstellt, lediglich positiv. Die numerische Abstraktion ferner hat eine positive generische zur Voraussetzung, wenn die nach ihrer Anzahl vorgestellten Gegenstände abstrakt sind; denn ihre gleiche numerische Bestimmtheit ist das, was sie nicht neben,

sondern in ihren gemeinsamen Beschaffenheitsbestimmungen jeweils in gleicher Weise noch unterscheidbar macht; die generische Abstraktion dagegen bedarf keiner positiven numerischen.

Wie von der generischen Abstraktion überhaupt, so ist die numerische Abstraktion im besonderen auch zu unterscheiden von der Abstraktion der Gattungsvorstellungen von Gestalten, und demgemäfs das wahrnehmende numerische Erkennen von der wahrnehmenden Gestalterkenntnis.

Ihr logischer Unterschied führt uns auf die Verschiedenheit ihres Ursprungs.

Zur Erklärung dieses bedarf es einer Erörterung der Apperzeptionsvorgänge, durch die sich die beiden genannten Arten wahrnehmenden Erkennens vollziehen.

Eine wesentliche Bedingung für sie ist die apperzeptive Verschmelzung des Bestandes gegenwärtiger Wahrnehmung mit dem inhaltsgleichen Bestande der Residuen früherer ähnlicher Wahrnehmungen.

Diese Verschmelzung beruht auf gewissen Vorbedingungen, die in der Natur der in sie einfliefsenden Reproduktionsvorgänge liegen.

Ein Verschmelzungsvorgang ursprünglicher Art vollzieht sich in der Erkenntnis der Empfindungsqualitäten. Gleicher qualitativer Bestand früherer ähnlicher Empfindungsinhalte verschmilzt mit dem Bestande gegenwärtiger. Ursprünglich oder primär ist diese Verschmelzung, insofern die in ihr wirksame residuale Apperzeptionskomponente unmittelbar früherer Reizwirkung entstammt. Sie kann eine isogene oder eine heterogene apperzeptive Verschmelzung sein.

Eine zweite Art primärer heterogener apperzeptiver Verschmelzung lernten wir in der unmittelbaren Erkenntnis des Gröfsenunterschiedes wahrgenommener Gestalten kennen; denn das Mafsgebende des Erkennens sind hier die gleichen topogenen Empfindungsmengen.

Mit den hylogenen und topogenen Empfindungsmerkmalen sind die unmittelbarer Reizwirkung entstammenden erschöpft, Alle anderen Erkenntnisweisen sind somit als sekundäre zu bezeichnen.

Dies gilt insbesondere für die Gestalterkenntnis; denn

das Gleichartige, das die Erkenntnis etwa eines spitzwinkligen Dreiecks als Dreiecks ausmacht, ist mit dem Inbegriff der topogenen Empfindungselemente früherer Wahrnehmung noch nicht erschöpfend gegeben; von den hylogenen ist ganz zu schweigen. Es ist vielmehr ein Gleiches in der Art der Zuordnung der topogenen Empfindungselemente, kurz ihres Verflechtungszusammenhanges, oder anders gewandt eine Gleichförmigkeit unseres Verhaltens in dem Durchlaufen von Inbegriffen topogener Empfindungselemente, die in der Gestalterkenntnis, obzwar unselbständig bewufst, zur Verschmelzung gelangt. Diese Gleichförmigkeit aber ist, wie wir fanden, ihrerseits bereits reproduktiv bedingt; denn sie beruht auf der Erfahrung über die Gesetzmäfsigkeit, nach der wir Reihen von Reizwirkungen unterworfen sind.

Eine weitere Vorbedingung für die apperzeptive Verschmelzung in der wahrnehmenden Gestalterkenntnis ergibt sich aus folgender Überlegung.

Gehen wir von der Annahme einer distraktiven Scheidung der assoziativen Verschmelzung in simultaner Wahrnehmung aus, so werden wir nicht fehlgehen zu folgern, dafs die Selbständigkeit, die der dadurch in erhöhter Bewufstseinsstufe dargebotene Inbegriff in der Erinnerung behält, als eine Nachwirkung der in der voraufgegangenen Wahrnehmung stattgehabten assoziativen Verschmelzung aufzufassen sei; denn Tatsache ist, dafs die Abstufung in Bewufstseinsgraden zwischen ihm und seiner Umgebung in der Erinnerung nicht nur erhalten bleibt, sondern vielfach sogar in dem Mafse vertieft wird, dafs der Bestand der in früherer Wahrnehmung gegebenen Umgebung mehr oder weniger unter die Schwelle des Bewufstseins sinkt. Bleibt also die Wirkung simultaner assoziativer Verschmelzung in residualer Disposition erhalten, so dürfen wir sie auch für die apperzeptive Verschmelzung als fortbestehend annehmen. Sie ist somit eine unter anderen Bedingungen für die Gestalterkenntnis, zuvörderst beim Wiedererkennen kongruenter, nicht weniger aber auch bei dem Erkennen ähnlicher Gestalten.

Eine dritte Vorbedingung der heterogenen apperzeptiven Verschmelzung wie überhaupt, so insbesondere in der Gestalterkenntnis folgt aus der Tatsache, dafs die Anzahl der erkannten

Gegenstände unabhängig ist von der Anzahl der vorhergegangenen inhaltsgleichen oder ähnlichen Wahrnehmungen; denn ein und derselbe Inbegriff von Residuen kann gleichzeitig Verschmelzungskomponente einer beliebig grofsen Mannigfaltigkeit ähnlicher Wahrnehmungsinhalte werden.

Diese Eigentümlichkeit der heterogenen Verschmelzungskomponente ist ein zweites Unterscheidungsmerkmal, das sie von der isogenen Verschmelzungskomponente unterscheidet. Es kommt zu dem bereits gefundenen, dem Verlust der topogenen Eigenart früher präsenter Wahrnehmung hinzu.

Wir können es leichtverständlich so beschreiben, dafs wir sagen: die isogene Verschmelzungskomponente ist u n i p o l a r, die heterogene m u l t i p o l a r.

Es ist durch das erstgefundene Unterscheidungsmerkmal kausal mitbedingt; denn eben das Zurücktreten der die topogene Eigenart früher präsenter Wahrnehmung bedingenden isogenen Verschmelzungskomponente macht die heterogenen Residuen tauglich, mit gleichartigen Wahrnehmungsbeständen beliebiger topogener Eigenart zu verschmelzen. Dafs dies aber zu gleicher Zeit in einer Mehrheit von Wahrnehmungsinhalten geschehen kann, deren Anzahl von der früherer Wahrnehmungen ähnlichen oder gleichen Inhaltes völlig unabhängig ist, ist eine Tatsache, die einer besonderen Erklärung bedarf.

Es liegt reproduktionspsychologisch kein Grund vor, einem unter bestimmten Bedingungen entstandenen Inbegriff von Residuen gegebenenfalls eine Verdoppelung oder beliebig mannigfaltige Vervielfältigung zuzuschreiben; denn dies wäre durch den Inbegriff der Nachwirkungen früherer inhaltsähnlicher Wahrnehmungen nicht hinreichend zu erklären; nur in Ausnahmefällen aber stimmt die Anzahl gleichzeitig gegenwärtiger ähnlicher Wahrnehmungsinhalte mit der Anzahl früherer ähnlicher Wahrnehmungen überein.

Es bleibt somit nur die Annahme übrig, dafs eine Mehrheit inhaltsähnlicher Wahrnehmungen mit einem und demselben Inbegriff inhaltsgleicher Residuen gleichzeitig verschmelzen könne. —

Daraus aber folgt die psychophysiologisch nicht unbedeutsame Konsequenz, dafs ein präsenter Wahrnehmungsinhalt

von einer Mehrheit von mindestens zwei äquivalenten Inbegriffen psychophysiologischer Bedingungen abhängt[1]. Der eine ist gegeben durch die psychophysiologischen Bedingungen des Inbegriffs von Perzeptionskomponente und mit ihr verschmelzender isogener apperzeptiver Residualkomponente, der andere durch die der gleichfalls mit ihr verschmelzenden heterogenen apperzeptiven Residualkomponente. Wir dürfen uns somit nicht scheuen, grob ausgedrückt, zu sagen, dafs ein und derselbe Bewufstseinsinhalt hierbei nicht nur an einer Stelle der Grofshirnrinde, sondern zugleich mindestens in einer Staffelung von zwei Stellen der Grofshirnrinde zum Bewufstsein gelangt, und dafs ein und dieselbe Stelle der Grofshirnrinde, wenn sie die physiologische Bedingung einer heterogenen Verschmelzungskomponente ist, zugleich in einer vielleicht beliebig grofsen Mehrheit von Bewufstseinsinhalten psychophysiologisch wirksam wird.

Dafs es nicht „Stellen", sondern physiologische Vorgänge in der Grofshirnrinde, vermutlich chemischer, vielleicht aber noch unbekannter Natur sind, die nach der Hypothese des psychophysiologischen Parallelismus den Bewufstseinsvorgängen zugrunde liegen, birgt keine Schwierigkeit für diese Annahme. —

Zu den drei genannten kommt noch eine letzte Vorbedingung der apperzeptiven Verschmelzung heterogener Art.

Die Verschmelzung von Empfindungsqualitäten zu abstrakten Vorstellungen kann sich nicht anders als auf dem Wege eines apperzeptiven Verschmelzungsvorganges vollziehen, dessen residuale Verschmelzungskomponente als Merkmal der Empfindung ursprünglich noch nicht selbständig bewufst geworden ist; denn das Gemeinsame etwa zweier Abstufungen von Blau ist nicht als selbständiger Empfindungsinhalt jemals gegeben, ebensowenig das Gemeinsame etwa des eingestrichenen und zweigestrichenen c, ebensowenig das Gemeinsame der Empfindungen eines Sinnes oder gar das Gemeinsame der Empfindungsqualitäten überhaupt.

Es geht also in diesem Abstraktionsvorgange mit den

---

[1] Vgl. Erich Becher, Gehirn und Seele. Heidelberg 1911 und des Verfassers Aufsatz: Über physiologische und psychistische Gedächtnishypothesen". *Arch. f. d. ges. Psych.* **35**, S. 125 ff.

unmittelbaren Residuen früherer Empfindungen eine Änderung vor sich, der Art, dafs gewisse Merkmale des früher präsenten Empfindungsbestandes in erhöhter Bewufstseinsstufe reproduktiv wiedererregt werden, während andere verblassen oder gar ganz erlöschen.

Dieser durch Verdichtung gleicher Merkmale in wiederholter Wahrnehmung sich vollziehende Vorgang sei im Unterschiede von einer noch zu erörternden zweiten Form residualer Fortbildung als residuale Spaltung bezeichnet.

Wir verstehen also unter residualer Spaltung diejenige Veränderung des Residualbestandes früherer Wahrnehmung, die in einem auf selbständiger Bewufstseinsstufe erfolgenden reproduktiven Bewufstwerden von solchen Merkmalen seines Bestandes besteht, denen in früherer Präsenz noch kein selbständiger Bewufstseinsgrad eigen war; man könnte sagen, dafs sie ursprünglich, d. h. vor dem Hinzutreten einer apperzeptiven Residualkomponente, durch keine noch so aufmerksame Beachtung aus dem präsenten Wahrnehmungsbestande hätten herausgelesen werden können, wenn diese Redeweise nicht einen Pleonasmus darstellte; denn ihre aufmerksame Beachtung kann in nichts anderem als ihrem Hervortreten auf erhöhter Bewufstseinsstufe bestehen, also erst zufolge apperzeptiver Verschmelzung eintreten.

Das durch residuale Spaltung Reproduzierte ist in dem Mafse unvollständig, als bei seiner Reproduktion der Bestand des mit ihm in früherer Wahrnehmung zugleich Bewufsten unter der Schwelle des Bewufstseins bleibt.

Der Verschmelzung der Empfindungsqualitäten analog vollzieht sich die in der wahrnehmenden Gestalterkenntnis obwaltende; denn das Gemeinsame zweier unterschiedener Gestaltwahrnehmungen, etwa eines spitz- und eines schiefwinkligen Dreiecks, ist in der Wahrnehmung ursprünglich gleichfalls nicht selbständig bewufst. Die wahrnehmende Gestalterkenntnis beruht also gleichfalls auf residualer Spaltung. Sie ist eine sekundäre gegenüber der qualitativen als einer primären.

Wie dieser residuale Spaltungsvorgang sich vollziehe, ist eine weitere, zurzeit noch nicht vollständig zu beantwortende Frage.

Abzulehnen ist die Annahme, dafs zur Gestalterkenntnis

die apperzeptive Bereitschaft abstrakter Gestaltvorstellungen bereits erforderlich wäre; denn diese Annahme würde sich genau so im Kreise bewegen wie die, daſs zur ursprünglichen Gestaltwahrnehmung in unmittelbarer Anschauung abstrakte Vorstellungen zur Voraussetzung dienten.

Abzulehnen, weil den Tatsachen widersprechend, ist ferner die Annahme, daſs jeder Gestalterkenntnis des entwickelten Bewuſstseins ein bewuſstes Durchlaufen zu vergleichender Gestalten voraufginge; denn sie erfolgt im entwickelten Bewuſstsein in der Regel so, daſs die Repräsenz einer mit der wahrgenommenen ähnlichen Gestalt nicht erforderlich ist, geschweige denn ein Durchlaufen derselben.

Gleichwohl dient der begreifenden Gestalterkenntnis ein Durchlaufen des Mannigfaltigen zur Voraussetzung; denn wir fanden, daſs schon die Entwicklung des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente nicht nur zu einfachen, sondern auch zu verwickelteren Verknüpfungsweisen topogener Empfindungsmengen führt, und zwar zunächst durch primäre heterogene Verschmelzung, also in Einzelvorstellungen. Wiederholte Wahrnehmung führt alsdann zufolge residualer Spaltung zur Verdichtung derjenigen Merkmale, die ein Gemeinsames ähnlicher Einzelvorstellungen von Verknüpfungsweisen topogener Empfindungsmengen darstellen.

Die Tatsache, daſs die Mannigfaltigkeitsbeziehungen des Verflechtungszusammenhanges der Gestalten nach der Methode der analytischen Geometrie zu Begriffen erhoben werden können, bürgt dafür, daſs sie unselbständig bewuſst bereits dem Bestande der Wahrnehmung angehören.

Nicht anders erklärt sich die unmittelbare Erkenntnis von so mannigfaltig zusammengesetzten Gestalten, daſs deren erschöpfende Analyse nicht nur innerhalb der tatsächlich statthabenden Apperzeptionszeit, sondern selbst nach dem Stande unseres derzeitigen mathematischen Wissens vielfach ein Ding der Unmöglichkeit wäre.

Daſs zusammengesetzte Gestalten vielfach nicht mit einem Blick, sondern erst in aufeinanderfolgenden Teilbeachtungen in ihrer Gesamtform erkannt werden, hat einen wesentlich anderen Grund; er liegt in der Enge des Umfangs der Aufmerksamkeit.

Wesentlich andere Vorbedingungen gelten für die **numerische Erkenntnis** topogener Mannigfaltigkeiten in gegenwärtiger Wahrnehmung.

Sie vollzieht sich durch einen Verschmelzungsvorgang, dessen Residualkomponente primären Ursprungs ist; denn die numerische Bestimmtheit der Wahrnehmungsinhalte entstammt, wie wir fanden, unmittelbarer Reizwirkung.

Wie weiterhin für die Anzahl der Gegenstände deren spezielle Beschaffenheit unwesentlich ist, so tritt der Verflechtungszusammenhang sowohl des Bestandes der in ihrer Anzahl erkannten Gegenstände wie auch dieser Gegenstände untereinander in der numerischen Erkenntnis aus dem Vordergrunde der Beachtung zurück.

Aber dieser Vorgang ist keine residuale Spaltung; denn der Bestand seiner residualen Verschmelzungskomponente ist bereits in ursprünglicher Wahrnehmung, nämlich in ihrer numerischen Bestimmtheit, auf selbständiger Bewufstseinsstufe gegeben und als so beschaffener auch in residualer Wirksamkeit vorauszusetzen. Die Erkenntnis der Anzahl wahrgenommener Gegenstände beruht also auf vollständiger Reproduktion der in sie einlaufenden Residualkomponente. Der hierbei obwaltende Vorgang des Zurücktretens des Residualbestandes der nicht numerischen Merkmale früherer Wahrnehmung schafft somit keinen neuen Vorstellungsinhalt, sondern verselbständigt lediglich schon vorhandenen.

Die Zahlvorstellungen sind also nicht etwa erst durch ein Addieren von Zahleinheiten entstanden zu denken, sondern in den Wahrnehmungsinhalten durch die topogene Eigenart derselben, also zufolge des distraktiven Unterscheidens ursprünglich bereits gegeben.

Die abstrakten Zahlvorstellungen sind überdies in dem Mafse durch residuale Spaltung mitbedingt, als der Inhalt der in ihnen vorgestellten Gegenstände abstrakt ist.

Das Wahrnehmen des numerisch Unterschiedenen ist, wenn es unmittelbar, d. h. ohne Hinzutreten heterogener Reproduktionsbedingungen erfolgt, dem unmittelbaren wahrnehmenden Beziehungsbewufstsein des Teils zum Ganzen analog und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dafs in ihm die Einheiten des Unterschiedenen selbständig bewufst sind.

Das wahrnehmende numerische Vergleichen und Unterscheiden ist dem unmittelbaren wahrnehmenden Gröſsenvergleich analog.

Die Beziehungen der Zahlvorstellungen zueinander und somit auch zu Zahleinheiten, also auch das Zahlensystem, hat sich also allererst auf der Grundlage schon durch Wahrnehmung gewonnener, wenngleich vorerst noch ungeordneter Zahlvorstellungen in der Weise des numerischen Vergleichens und Unterscheidens gebildet.

Dürfen wir also die numerische Erkenntnis nicht als durch residuale Spaltung bedingte betrachten, so ist doch das ihr eigentümliche Hervortreten der numerischen Merkmale auf eine höhere Bewuſstseinsstufe als der Wahrnehmungsbestand ursprünglich darbietet, der residualen Spaltung verwandt; denn beiden ist eine Steigerung des ursprünglich vorhandenen Bewuſstseinsgrades eigen.

Wir können den der numerischen Erkenntnis zugrunde liegenden Reproduktionsvorgang als residuale Dissoziation bezeichnen, wenn wir darunter den Inbegriff derjenigen Veränderungen des Residualbestandes früherer Wahrnehmung verstehen, die sich in der Repräsenz in einer von der der früheren Wahrnehmung verschiedenen Staffelung der Bewuſstseinsstufen ihres Bestandes wirksam erweisen.

Die residuale Spaltung ist somit eine Art der residualen Dissoziation im weiteren Sinne.

Unter residualer Dissoziation im weitesten Sinne können wir dann, beiläufig bemerkt, den Inbegriff aller Vorstellungsvorgänge- und verläufe verstehen, die nicht durch bereits vorhergegangene Vorstellungsverläufe irgendwelcher Art vollständig reproduktiv bedingt sind.

Die so bedingten dagegen fassen wir als residuale Assoziation zusammen. Die damit vollzogene Einschränkung des üblichen Sinnes der Assoziation beruht auf ihrer bisher wenig beachteten Unterscheidung von der Dissoziation.

Beiden Arten sind apperzeptive Vorstellungsverläufe unterzuordnen. Eine apperzeptive Assoziation ist in dem Zustandekommen des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente, eine apperzeptive Dissoziation in der

distraktiven Scheidung der assoziativen Verschmelzung und damit in dem wahrnehmenden numerischen Erkennen gegeben.

Überblicken wir die Abstraktionsweisen, die uns in unserer genetischen Entwicklung bisher begegnet sind, so können wir sie nach ihrem dissoziativen Charakter folgendermaſsen einteilen.

Eine Abstraktion eigentümlicher Art fanden wir fürs erste in dem Residualbestande gegeben, der das Ordnungsbewuſstsein des Verflechtungszusammenhanges der topogenen Empfindungselemente ausmacht; denn das Ordnungsbewuſstsein, das wir als ursprünglich in zeitlicher Aufeinanderfolge gegeben fanden, gelangt simultan so zum Bewuſstsein, daſs dabei das zeitliche Merkmal verloren geht. Es wird also durch sie kein neuer Bewuſstseinsinhalt geschaffen, sondern ein schon vorhandenes Merkmal isoliert zur Wirksamkeit gebracht. Wir haben diesen Vorgang somit als eine residuale Dissoziation im engeren Sinne zu bezeichnen.

Das gilt auch von dem Abstraktionsvorgange, den wir als schon in jeder unmittelbaren Erinnerung vorhanden erkannten; denn der Wegfall der isogenen Verschmelzungskomponente als der Grundlage der topogenen Eigenart ursprünglicher Wahrnehmung führt auch hier nicht zu Vorstellungsinhalten, die nicht auch schon im ursprünglichen Wahrnehmungsinhalte als Merkmale desselben bewuſst geworden sind.

Auf ihrer Grundlage entwickelt sich in fortschreitender Dissoziation im engeren Sinne die numerische Abstraktion, durch residuale Spaltung die Gestaltabstraktion.

Wie der abstrahierenden numerischen Erkenntnis eine residuale Spaltung, so geht der abstrahierenden Gestalterkenntnis eine residuale Dissoziation im engeren Sinne zur Seite; denn die Gestaltvorstellungen sind von der Anzahl der Wahrnehmungsinhalte gleicher Gestalt unabhängige Inbegriffe.

Eine residuale Spaltung liegt wie schon der Erkenntnis der Empfindungsqualitäten, so weiterhin jeder Bildung von Gattungsvorstellungen zugrunde; denn durch diese Vorgänge werden Bewuſstseinsinhalte zu selbständigem Bewuſstsein gebracht, die ursprünglich in der Wahrnehmung noch nicht selbständig als Merkmale bewuſst geworden sind.

Der weiter oben gemachte Unterschied zwischen gene-

rischer und numerischer Abstraktion erweitert sich somit zu dem Gegensatz zwischen Abstraktion durch residuale Spaltung und Abstraktion durch Dissoziation im engeren Sinne, einem Gegensatz, der cum grano salis konträr entgegengesetzt ist der Unterscheidung von Assoziation nach Ähnlichkeit und Assoziation nach Kontiguität, alter Überlieferung.

Die zureichende Ursache der Dissoziation im engeren Sinne nicht weniger wie die der residualen Spaltung ist reproduktionspsychologisch in der Wiederholung gleichartiger Wahrnehmung gegeben.

In wiederholter Wahrnehmung führt Gleichförmigkeit der Verflechtung zu residualer Spaltung des wiederkehrenden Gleichen vom Ungleichen in der Art des Verflechtungszusammenhanges und damit zur Verdichtung des Gemeinsamen zu Gattungsvorstellungen von Gestalten.

In wiederholter Wahrnehmung führt Gleichheit topogener Mannigfaltigkeiten zur Dissoziation der nicht topogenen Merkmale von den wiederkehrenden topogenen und damit zu einer Verdrängung der nicht topogenen und Verselbständigung der topogenen.

Was die wiederholte Wahrnehmung leistet, leistet in gleicher Weise auch die gleichförmige Veränderung einer und derselben Wahrnehmung; denn auch sie führt zur Verdichtung oder Verselbständigung der konstant bleibenden generischen oder numerischen Merkmale.

In wiederholter Wahrnehmung, so können wir analogerweise schliefsen, führt Gleichheit in der Ordnung der Zeitfolge der Erregungen topogener Empfindungselemente zur Verdrängung des Zeitunterschiedes und damit zur Verselbständigung des Ordnungsbewufstseins.

Ob allerdings wiederholte gleichartige Wahrnehmung die zureichende Ursache auch für das Zurücktreten der isogenen Verschmelzungskomponente ausmache, etwa durch die wiederholte Wahrnehmung inhaltsgleicher Gegenstände von verschiedener topogener Eigenart, damit also auch die Ursache für die Heterogenität der Erinnerungsvorstellungen und somit für das, was sie über das sogenannte Primärgedächtnis hinaushebt, sie also zu Erinnerungen im eigentlichen Sinne macht, bleibe hier dahingestellt.

Sehen wir darauf, daſs für die generische Abstraktion die Verdichtung des wiederkehrenden Gleichen, für die numerische aber die Verdrängung des Unwesentlichen maſsgebend ist, so können wir jene kurz auch Abstraktion durch Verdichtung, diese Abstraktion durch Verdrängung, jene ein abstrahere aliquid, diese ein abstrahere ab aliqua re, das Hauptmerkmal für das Ganze nehmend, bezeichnen.

Es muſs dabei freilich im Auge behalten werden, daſs die beiden Arten von Abstraktion nur gradweise voneinander verschieden sind; denn jede positive ist zugleich eine negative Abstraktion und umgekehrt.

Zusammenfassend können wir somit behaupten, daſs die wahrnehmende numerische von der Gestalterkenntnis, so wesensverschieden sie auch nach Ursprung und Bestand sind, dennoch nach ihrem Verlaufe als nur zwei Weisen einer und derselben reproduktiven Gesetzmäſsigkeit, nämlich der residualen Dissoziation auf Grund wiederholter Wahrnehmung anzusehen sind.

Daſs sie in die beiden Äste sich trennt, ist dadurch begründet, daſs uns in wiederholter Wahrnehmung einerseits ein und dasselbe generisch Gemeinsame in numerisch verschiedenen Wahrnehmungsinhalten, anderseits aber auch ein und dieselbe numerische Bestimmtheit in generisch unterschiedenen Wahrnehmungsgegenständen dargeboten wird, die, wenngleich sie für die logische Betrachtung immerhin ein generisch Gemeinsames enthalten, so doch nach der jeweiligen Vorstellungslage als generisch unterschieden bewuſst werden.

Zu diesem kommt auch ein Berührungspunkt ihres Bestandes und damit ihres Ursprungs; denn sehen wir auf die Elemente, die in ihnen verknüpft vorgestellt werden, so stellt sich auch die Gestalterkenntnis als eine numerische dar; denn das, was den Verflechtungszusammenhang ihres Vorstellungsinhaltes vergleichbar macht, ist durch die arithmetische Gesetzmäſsigkeit gegeben, nach der ihre topogenen Elemente einander zuordenbar sind; denn wie das intuitive Denken überhaupt, so können wir auch die intuitive Gestalterkenntnis nicht anders als nach Analogie des diskursiven, hier also des

arithmetischen Urteilens beschreiben. Schon das Zustandekommen des Verflechtungszusammenhanges in der Wahrnehmung stellte sich uns als eine arithmetische Operation dar, desgleichen das distraktive Unterscheiden als eine Art des numerischen Unterscheidens.[1]

---

[1] E. R. Jaensch ist in seiner geistreich aufgebauten experimentellen Untersuchung: „Über die Wahrnehmung des Raumes" (Erg.-Bd. 6 der *Zeitschr. f. Ps. u. Ph. d. S.*, 1911) zu dem Ergebnis gelangt, dafs die Tiefenlokalisation der Gesichtsempfindungen wesentlich auf mit Blickbewegungsimpulsen verknüpften Aufmerksamkeitswanderungen beruhe (S. 72). Er nennt die durch Richtung der Aufmerksamkeit erzeugte Lokalisation eine „Aufmerksamkeitslokalisation" (S. 213) und geht so weit, die Tiefenlokalisation, einschliefslich der sogenannten „absoluten Lokalisation" als auf Aufmerksamkeitslokalisation zurückführbar anzusehen (S. 325 u. 348 f.). Weiterhin neigt er der Annahme zu, dafs die Gesichtsempfindungen überhaupt „von der optischen Aufmerksamkeit zu Reihen angeordnet werden" (S. 444).

Die Frage nach dem Entstehen der Aufmerksamkeitswanderungen selbst, insbesondere ihren mannigfaltig differenzierten Funktionen, bleibt dabei offen. Jaensch neigt der Annahme von Regulierungsmechanismen in der Wahrnehmung zu (S. 453)

Aber schon der Umstand, dafs dem durch Aufmerksamkeitswanderung jeweils erzeugten Tiefeneindruck eine „Beharrungstendenz" zugeschrieben wird (S. 327), weist darauf hin, dafs eine gesetzmäfsige Beziehung zwischen Aufmerksamkeitslokalisation und Gedächtnis besteht.

Wir werden deshalb auf dem Grunde unserer Hypothese nicht fehlgehen, die von Jaensch hypostasierten Regulierungsmechanismen der Wahrnehmungen bereits als Gedächtniswirkungen im weitesten Sinne aufzufassen, so dafs die Aufmerksamkeitslokalisation selbst als reproduktiv bedingte apperzeptive Bereitschaft zu Reihenbildungen von Sinnesempfindungen zu deuten wäre. (Vgl. des Verf. Besprechung der genannten Schrift Jaenschs im *Arch. f. d. ges. Psych.* 29.)

Durch diese Zurückführung auf reproduktionspsychologischen Boden gewinnen wir auch ein Verständnis für den Zusammenhang der Ergebnisse dieser Arbeit mit den scheinbar weit abliegenden der gleichfalls mustergültig durchgeführten experimentellen Untersuchung von Carl Bühler: „Die Gestaltwahrnehmungen" (Spemann, Stuttgart 1913). Bühler unterscheidet an kontinuierlichen Linien drei Momente der Reihenbildung: Geradheits- und Krümmungseindruck, Gröfseneindruck und Richtung (S. 69); diese sind in einer Elementaranalyse des Linieneindrucks zu behandeln (S. 70). Die Gerade ist nach Bühler die einfachste Raumgestalt (S. 87, vgl. S. 84 u. 91). Für den Krümmungseindruck neigt er zwar der Ansicht zu, dafs dieser aus einfacheren Bestimmtheiten integriert sei (S. 115), doch läfst er das so Entstandene als einen „unmittelbaren Krümmungseindruck" gelten (S. 119). Unter den anschaulich er-

Zureichend ist deshalb das nach Analogie arithmetischen Urteilens in der Wahrnehmung sich vollziehende Erkennen, kurz die Anschauung in der Wahrnehmung dann, wenn die in ihr zu Bewufstsein gelangenden Merkmale sich bei nachträglicher arithmetischer Formulierung als wesentliche erweisen.

Wo dagegen residuale Inbegriffe in der Weise erlöschen oder unterbewufst werden, dafs die in den Vordergrund des Bewufstseins tretenden arithmetisch oder logisch unfafsbar sind, ist die Anschauung und weiterhin das Erkennen überhaupt im Gegensatz zum formgerechten ein unförmiges[1].

---

fafsbaren Gröfsenverhältnissen weist er als ein wichtiges Moment den Proportionseindruck auf: „Die Proportionierung ist derjenige Prozefs, der von all den mathematischen Operationen mit Gröfsen das präziseste und einfachste Äquivalent in der Raumanschauung findet" (S. 138, vgl. 178). Zur Erklärung der Entstehung der Gestaltmomente greift Bühler zwar auf die Struktur der Netzhaut und damit die Lokalzeichen zurück, doch ist er weit davon entfernt, sie aus einer Summation dieser restlos ableiten zu wollen; sie sind ihm vielmehr „einfachste Eindruckscharaktere" (S. 69), für die ein bewufster Aufbau aus einfacheren Raumdaten nicht nachweisbar ist (S. 67).

Wir werden von unserer Hypothese aus die Bühlerschen Gestaltmomente als durch residuale Spaltung entstandene apperzeptive Dispositionen zu deuten haben, wenngleich Bühler ein Zurückgreifen auf unbewufstes psychisches Geschehen ablehnt.

Entsprechendes gilt für die „Gestaltqualitäten" überhaupt, sofern sie, u. a. auch durch F. Schumann, experimentell gesichert sind. (Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen von F. Schumann. 1. Heft. Leipzig 1904, insbesondere der Aufsatz: „Einige Beobachtungen über die Zusammenfassung von Gesichtseindrücken zu Einheiten." — Siehe auch den historisch instruktiven Aufsatz von Adhémar Gelb: „Theoretisches über Gestaltqualitäten", *diese Zeitschr.* 58, S. 1 ff.). Die logizistische Deutung der Theorie von den Gestaltqualitäten durch ihre Begründer ist ebenso verfehlt wie die sensualistische Abweisung, die sie von anderer Seite erfahren hat.

[1] Unförmige abstrakte Vorstellungen scheinen mir von Narziss Ach in erster Linie unter unanalysierten Bewufstheiten verstanden zu sein. Dafs sie ihrem Ursprung nach nicht unanschaulich sind, ergibt sich in Konsequenz unserer Theorie. Sie ihrem Bestande nach als unanschaulich zu bezeichnen, dürfte aber insbesondere da zu Recht bestehen, wo Inbegriffe von Merkmalen früherer Wahrnehmung in abgeleiteten Vorstellungen zufolge residualer Spaltung unter der Schwelle des Bewufstseins bleiben.

Zusammenfassung.

Wir entsinnen uns unseres methodischen Ausgangspunktes, der in einer logischen Theorie der Raumwahrnehmung gegeben war, und der Ergebnisse dieser in einer Reihe von Postulaten für die Ursprungsbedingungen unserer Raumwahrnehmung.

Am Leitfaden der reproduktionspsychologischen Hypothese über den Ursprung des geistigen Geschehens überhaupt sind wir nun zu Entwicklungsbedingungen gelangt, die jenen Postulaten genügen; denn wir fanden die Inbegriffe von Punktmengen in der Wahrnehmung durch die topogenen Empfindungselemente, ihre kontinuierliche Ordnung durch ihre Verflechtung, ihre quantitativen Beziehungen durch die distraktive Scheidung der assoziativen Verschmelzung und die Ähnlichkeitsbeziehungen in der Verknüpfung von Mannigfaltigkeiten in der Wahrnehmung durch apperzeptive Verschmelzung zufolge residualer Spaltung bedingt.

Nach alledem stellt sich die abstrakte Raumvorstellung als eine numerisch abstrakte dar; sie unterscheidet sich von einer gleichmächtigen abstrakten Zahlvorstellung lediglich durch den Grad der Abstraktion des in numerischer Bestimmtheit Vorgestellten; hier ist es der Gegenstand überhaupt, dort der Empfindungsinhalt im weitesten Sinne.

Wie die einzelnen Zahlvorstellungen ist also auch die Raumvorstellung nicht Gattung zu ihren Einheiten oder Teilen, sondern eine numerisch abstrakte Einzelvorstellung und als solche die Gesamtvorstellung ihrer Elemente und deren Beziehungen zueinander.

Was die arithmetischen Inbegriffe der Mannigfaltigkeitsbeziehungen der Raumwahrnehmung zu anschaulichen Beziehungen macht, ist nicht ein determinierendes Merkmal dieser Beziehungen, sondern der bezogenen Elemente; was also die Raumbeziehungen zu Merkmalen der Anschauung macht, sind die Sinnesqualitäten.

Das Gemeinsame in der Art, wie Inbegriffe von topogenen Empfindungselementen vorgestellt werden, ergibt durch generische Abstraktion die Gattungsvorstellung der topogenen

Empfindungsmenge überhaupt; sie ist analog der Gattungsvorstellung der Zahl überhaupt, als dem Gemeinsamen in der Art wie Anzahlen vorgestellt werden.

Ihre Differenzierung durch distraktives Unterscheiden dort, durch numerisches Unterscheiden im engeren Sinne hier, führt zu den topogenen Empfindungselementen bzw. den Zahleinheiten.

Daſs wir die topogenen Elemente Punkten, Linien, Flächen und Körpern analog setzen, geschieht auf der Grundlage der generischen Abstraktion, durch die diese Gestaltvorstellungen gebildet werden, und ist überdies Sache der assoziativen Verflechtung von Inbegriffen feiner differenzierter topogener Empfindungselemente mit den topogenen Empfindungselementen gröberer Sinne.

Den materialen Bestand der räumlichen Beziehungen aber, ihrer Dreidimensionalität nicht weniger wie ihrer speziellen Gestaltungen in geraden und krummen Linien, in ebenen und gekrümmten Flächen und in Körpern, fanden wir lediglich durch die Art, in der durch örtlich verschiedene Reize abzählbare topogene Empfindungsmengen in uns ausgelöst werden, verursacht.

Nicht entwickelt oder nur angedeutet wurden in unserer Darlegung die Entstehungsbedingungen desjenigen Merkmals unserer Raumwahrnehmung, das uns das räumlich Wahrgenommene als ein unabhängig von uns Wirkliches vorstellen läſst; denn die Frage nach diesen liegt über unserer Problemstellung hinaus.

Das gilt auch von einer weiteren Voraussetzung und einer Konsequenz. Jene liegt in der Annahme eines schon entwickelten Zeitbewuſstseins und seiner Ordnung, diese in den Folgerungen für die Psychologie des Denkens in der Wahrnehmung, insbesondere der Inhärenz- und Kausalbeziehung. Sie bleiben weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Der Grundstock dafür ist gelegt mit der Einsicht in die Entwicklungsbedingungen, unter denen aus dem Chaos der Empfindungen der Kosmos einer geordneten Raumwahrnehmung wird.

(*Eingegangen am 8. Mai 1916.*)

In Sachen des psychischen Monismus.

Von

G. Heymans.

Vierter Artikel.

5. Dualistischer und monistischer Psychismus.

Im 35. Bande des Archivs für die gesamte Psychologie hat E. Becher eine Arbeit „Über physiologische und psychistische Gedächtnishypothesen" veröffentlicht, in welcher er die wichtigen Bedenken wiederholt, welche bereits früher von ihm gegen die Leistungsfähigkeit einer physiologischen Theorie der Gedächtniserscheinungen angeführt worden waren, und derselben eine dualistisch-psychistische Theorie gegenüberstellt, wonach die betreffenden Erscheinungen aus einer Wechselwirkung zwischen Gehirn und Seele zu erklären seien. Es ist nicht meine Absicht, hier an dieser letzteren Theorie, welche ich für sehr scharfsinnig, zugleich aber für sehr kompliziert halte, in Einzelheiten Kritik zu üben; ich möchte nur die Frage aufwerfen, ob nicht durch die von mir vertretene monistisch-psychistische Theorie in einfacherer Weise gleich viel wie durch jene sollte geleistet werden können.

In kurzen Worten läſst sich die von Becher seinen Ausführungen zugrunde gelegte Sachlage wie folgt beschreiben. Einerseits lehrt die Erfahrung, „daſs Gehirnzerstörungen, -verletzungen, -erkrankungen, -erschütterungen und -vergiftungen Gedächtnisverluste oder -schädigungen mit sich bringen" (S. 125), sowie auch, daſs es „wahrscheinlich Gehirnschädigungen (gibt), welche die Assoziationen zwischen gewissen

Residuen auflösen, ohne diese Residuen selbst unreproduzierbar zu machen" (S. 126); damit scheint die Beteiligung physiologischer Faktoren beim Gedächtnisprozefs erwiesen zu sein. Andererseits sind alle vorliegenden Versuche, mittels der Annahme von „Spuren", „Residuen", „ausgeschliffenen Bahnen" u. dgl. im Gehirn sich diese Beteiligung einigermafsen verständlich zu machen, mit grofsen Schwierigkeiten behaftet, von denen kaum zu erwarten ist, dafs sie sich durch irgendwelche Umgestaltungen oder Hilfshypothesen sollten beseitigen lassen. Bereits auf so naheliegende Fragen wie diese: warum die Spuren der zahllosen optischen Bilder, welche nacheinander auf der gleichen Netzhautstelle entstehen und dem gleichen Rindenbezirk zuströmen, sich nicht miteinander vermischen; warum bei Wiederholung eines Tones nicht nur ein verstärktes Residuum dieses Tones, sondern eben ein Residuum mehrerer Töne entsteht; warum endlich eine ausgeschliffene Assoziationsbahn gleich gut eine Assoziation vermittelt, wenn der verursachende Reiz auf eine neue als wenn er auf die alte Netzhautstelle einwirkt, — bereits auf diese naheliegenden Fragen hat die physiologische Hypothese keine Antwort (S. 128—132). Und so scheint denn wenig Aussicht vorhanden zu sein, dafs es gelingen wird, die Gesetzmäfsigkeit der Gedächtniserscheinungen auf blofs physiologische Bedingungen zurückzuführen.

Becher ist nun der Meinung, dafs ein Gleiches auch für sämtliche parallelistische Erklärungsversuche gelten müsse, und dafs daher keine andere Wahl als diejenige einer dualistischen Erklärung übrig bleibe. „Die Parallelisten müssen diese (die physiologische) Hypothese anerkennen, weil sie der Vorstellungsreproduktion einen physiologischen Parallelprozefs im Gehirn, eine physiologische Reproduktion, zur Seite ordnen müssen, und weil diese physiologische Reproduktion nach parallelistischer Lehre aus rein physiologischen Ursachen erklärt werden mufs. Die Parallelisten müssen also körperliche Residuen und körperliche assoziative Verbindungen im Gehirn annehmen, wie es die physiologische Gedächtnishypothese tut. Sie stellen freilich zuweilen zur Vervollständigung des psychophysischen Parallelismus den körperlichen Residuen unbewufstseelische, den physiologischen Assoziationen psychische zur

Seite; durch diese Annahme wird jedoch an der physiologischen Gedächtnishypothese insofern nichts geändert, als die psychischen Residuen und Assoziationen den physiologischen Reproduktionsvorgang nach parallelistischer Lehre in keiner Weise beeinflussen dürfen" (S. 126—127).

Zur Frage, ob und inwiefern es sich wirklich so verhält, möchte ich nun zunächst einiges bemerken.

Für jeden irgendwie materialistisch gefärbten, also auf die physiologische Seite der einschlägigen Prozesse das Hauptgewicht legenden Parallelismus behält die Darstellung BECHERS ohne Zweifel Recht. Wer die körperliche Welt als die eigentliche Wirklichkeit betrachtet, welche nur nebenbei in gröfserem oder geringerem Umfang sich auch in psychischen Erscheinungen offenbart, für den kann es offenbar im Gebiete der psychischen Erscheinungen keine Merkmale, Verhältnisse, Unterschiede geben, welche nicht in entsprechenden Merkmalen, Verhältnissen und Unterschieden im physiologischen Substrat begründet wären. Dagegen wird er unbedenklich die Möglichkeit zugeben können, dafs nicht auch umgekehrt allem Physiologischen ein Psychisches entspricht; wie denn in der Tat neben dem universellen auch ein partieller, etwa auf die oder einige Gehirnprozesse sich beschränkender Parallelismus unter den Vertretern jenes Standpunktes zahlreiche Anhänger gefunden hat. — Stellt man sich nun aber auf den Standpunkt des psychischen Parallelismus, so mufs, was häufig übersehen wird, in allen Stücken genau das Umgekehrte gelten. Auf diesem Standpunkte wird die psychische Welt als die wahre Wirklichkeit angesehen, während dasjenige, was wir die physische Welt nennen, blofs die Gesamtheit der Wahrnehmungen umfafst, welche wir unter günstigen Bedingungen durch Vermittlung der Sinnesorgane von den Inhalten jener psychischen Welt haben könnten. Für diese Auffassung mufs also die psychische Welt ein an keiner Stelle durchbrochenes Gewebe von kausalen Beziehungen darstellen; alle Merkmale, Verhältnisse und Unterschiede innerhalb des Physischen müssen auf solche innerhalb des Psychischen zurückweisen; aber keineswegs ist es nötig, dafs auch allen Merkmalen, Verhältnissen und Unterschieden innerhalb

des Psychischen solche innerhalb des Physischen entsprechen. Denn das würde heifsen, nicht nur dafs alles Psychische die Fähigkeit hat, auf die Sinnesorgane einzuwirken, sondern auch, dafs mit jedem Unterschiede innerhalb des Psychischen ein Unterschied in den Ergebnissen dieser Einwirkung einhergeht. Das ist aber etwas, welches wir weder bei kausalen Einwirkungen allgemein fordern, noch auch empirisch überall vorfinden: so erweist sich etwa die Gravitationswirkung nur von Unterschieden der Mafse und der Entfernung, nicht aber von solchen der Farbe oder des elektrischen Zustandes abhängig, so wird das Bild auf der photographischen Platte nur durch die Beleuchtung und die Oberflächenbeschaffenheit des Gegenstandes, nicht auch durch die innere Zusammensetzung desselben bestimmt usw. In genau derselben Weise wird nun aber auch derjenige, welcher sich mit dem Grundgedanken des psychischen Monismus vertraut gemacht hat, es für durchaus denkbar halten müssen, dafs die psychische Wirklichkeit unendlich reicher ist als ihre physiologische Abspiegelung, und dafs also innerhalb jener zahlreiche Unterschiede vorkommen, zu welchen sich innerhalb dieser keine parallelen Unterschiede auffinden lassen. Und zu diesen Unterschieden könnte dann auch derjenige zwischen den von mehreren selbständigen Gesichtsbildern und einem durch Superposition derselben gebildeten Mischbilde, oder zwischen den von einem einzigen starken und mehreren sukzessiven schwächeren Tönen zurückgelassenen Erinnerungsvorstellungen zu rechnen sein.

Diese Folgerungen erscheinen nun aber in mehrfacher Hinsicht als paradox; insbesondere wird man gegen dieselben einwenden, erstens, dafs damit der Parallelismus, und zweitens, dafs damit die geschlossene Naturgesetzlichkeit aufgehoben sei. Wir wollen beide Einwände etwas genauer untersuchen.

Was zunächst den Parallelismus betrifft, ist schliefslich die Frage, ob man auf die vorliegenden Verhältnisse dieses Wort anwenden will oder nicht, eine solche willkürlicher Begriffsbestimmung. Wer nur dort von einem Parallelismus zweier Erscheinungsreihen reden will, wo die sich entsprechenden Glieder der beiden Reihen einander wechselseitig vollständig und eindeutig bestimmen, wird selbstverständlich für die aus

dem psychischen Monismus sich ergebenden Verhältnisse einen anderen Namen suchen müssen. Man könnte allerdings sagen, wenn der materialistisch gefärbte partielle Parallelismus, welcher nur einem Teile des physiologischen Geschehens psychische Erscheinungen zuordnet, seinen Namen ohne Widerspruch führen darf, so mufs dem psychistischen Parallelismus, welcher umgekehrt nur einem Teile des psychischen Geschehens physiologische Erscheinungen zuordnet, wohl das nämliche Recht eingeräumt werden. Aber wir können diese Frage ganz dahingestellt lassen, denn schliefslich können doch Wortfragen unmöglich über die Zulässigkeit einer wissenschaftlichen Hypothese entscheiden. Für diese Zulässigkeit kommt es nur darauf an, welche Tatsachen gegeben sind, und inwiefern die Hypothese diesen Tatsachen gerecht wird. Nun ist uns in bezug auf das Verhältnis zwischen Gehirnerscheinungen und Bewufstseinsprozessen nichts weiter gegeben als dieses: dafs in grofsen Zügen Gehirn und Bewufstsein, bzw. einzelne Gehirnpartien und einzelne Bewufstseinsfunktionen zusammen in die Erscheinung treten und aus derselben verschwinden, anwachsen und wieder zurückgehen, sich als gesund oder als krank erkennen lassen usw. Diese Tatsachen lassen es ohne Zweifel als höchst erwünscht erscheinen, genauer nachzuforschen, wie weit sich diese gegenseitige Beziehung erstreckt; und sie machen es auch verständlich, dafs man bei dieser Nachforschung den Gedanken, dafs jeder besonderen Nüance auf einem Gebiete auch eine besondere Nüance auf dem anderen Gebiete entspricht, als Arbeitshypothese verwendet. Aber sie berechtigen keineswegs dazu, eine solche auf alle Einzelheiten sich erstreckende Korrespondenz von vornherein als sicher vorauszusetzen; während es von der besonderen Erklärungshypothese, welche von den zurzeit bekannten Tatsachen am einfachsten und am besten Rechenschaft zu geben vermag, abhängt, ob eine solche durchgängige Korrespondenz wenigstens als wahrscheinlich angesehen werden darf. Wer also eingesehen zu haben glaubt, dafs vorläufig die psychisch-monistische Hypothese die besten Aussichten bietet, die Gesamtheit der vorliegenden Erfahrungen gehörig unterbringen zu können, darf nicht nur, sondern mufs unbedenklich der Möglichkeit Raum lassen, dafs es im Bewufst-

sein Unterschiede gibt, welche nicht in entsprechenden Gehirnerscheinungen zur Wahrnehmung gelangen. Ob ein in dieser Weise eingeschränkter Parallelismus dann noch Parallelismus heifsen darf, tut, wie gesagt, nichts zur Sache. Wir hätten es hier, wenn ich noch einmal ein bereits mehrfach von mir verwendetes Bild anführen darf, mit einem Parallelismus von gleicher Art zu tun, wie derjenige zwischen einer Reihe von mechanischen Vorgängen und den von den dabei beteiligten Körpern auf einen Schirm geworfenen Schattenbildern. Nur wenige werden Anstand nehmen, die Beziehung zwischen den Bewegungen der Körper und denjenigen ihrer Schatten als eine solche des Parallelismus zu bezeichnen; dennoch weifs jeder, dafs sich in jenen Körpern manches ereignen kann, worüber uns die genaueste Beobachtung ihrer Schatten keine Kunde bringen würde. In durchaus analoger Weise ist es, wenn die Hypothese des psychischen Monismus Recht behalten sollte, denkbar und wahrscheinlich, dafs nur bestimmte Elemente oder bestimmte Seiten des Psychischen die Wirkungen desselben durch Vermittlung der Sinne bestimmen, und dafs also auch die unter idealen Bedingungen zu habenden Gehirnwahrnehmungen nur jene Elemente oder Seiten, nicht aber den ganzen Reichtum des Bewufstseinslebens zum Ausdruck bringen würden. Inwiefern dies tatsächlich zutrifft, kann nur die Erfahrung lehren; und zu dieser Erfahrung scheinen mir die von Becher gegen die Möglichkeit einer physiologischen Erklärung der Gedächtniserscheinungen angeführten Tatsachen einen bedeutsamen Beitrag zu liefern.

Zweitens: inwiefern kann für die hier vertretene Auffassung noch von einer geschlossenen Naturgesetzlichkeit die Rede sein? Ich antworte: es kann davon in genau demselben Sinne die Rede sein, in welchem eine solche von der Naturwissenschaft in stets weiterem Umfang und mit stets gröfserer Genauigkeit tatsächlich aufgedeckt worden ist: in dem Sinne nämlich, dafs nicht zwischen den gegebenen, sondern zwischen den mit allen Hilfsmitteln der Forschung gedeuteten Wahrnehmungen überall eine solche geschlossene Gesetzlichkeit herzustellen sein mufs. Tatsächlich liegen ja in der Naturwissenschaft die Verhältnisse nicht so, dafs durch das-

jenige, was wir von einem Gegenstande direkt wahrnehmen, die Art und Weise seines Wirkens gesetzlich bestimmt wäre: auch der ausgelernteste Physiker kann aus der Wahrnehmung eines Eisenstabes nicht vorhersagen, ob derselbe Eisenspäne anziehen wird oder nicht, noch aus der Wahrnehmung eines farb- und geruchlosen Gases, ob es bei einem darin versetzten Tiere das Leben unterhalten oder Erstickung herbeiführen wird. Was aber der Physiker tut, wenn er diese oder ähnliche Fragen beantworten will, ist dieses: dafs er sich entweder danach erkundigt, wie der wahrgenommene Gegenstand zustandegekommen oder was mit demselben geschehen ist, oder dafs er durch experimentelle Mafsnahmen gewisse charakteristische Reaktionen des Gegenstandes hervorruft, und daraus folgert, dafs er es mit einem magnetisierten bzw. nicht magnetisierten Eisenstabe, mit atmosphärischer Luft, Sauerstoff oder Stickstoff zu tun hat usw. In genau der nämlichen Weise könnte nun aber auch der Physiologe, sofern die Entwicklung seiner Wissenschaft ihm die geeigneten Hilfsmittel zur Verfügung stellte, auf seinem Gebiete die geschlossene Naturgesetzlichkeit herzustellen versuchen. Der eine starke Ton wird z. B. im Bewufstsein andere Nebenerscheinungen (Erschrecken, Störung des Vorstellungsverlaufs usw.) hervorrufen als die drei schwachen, und von diesen Nebenerscheinungen werden sich auch wieder einige in den Gehirnwahrnehmungen abspiegeln; mit Hilfe solcher oder ähnlicher Daten könnte der Physiologe dazu gelangen, die beiden vorliegenden Fälle zu unterscheiden und vorherzusagen, ob etwa jetzt im Sprachzentrum Erscheinungen auftreten werden, welche den Worten: „ich habe einen starken Ton gehört", oder den anderen: „ich habe drei schwache Töne gehört" entsprechen. Selbstverständlich sind das nur wilde Zukunftsphantasien; es kam aber blofs darauf an zu zeigen, dafs im Prinzip für die Durchführung des Gedankens von der geschlossenen Naturgesetzlichkeit die absolute Lückenlosigkeit der sinnlichen Abspiegelung des Psychischen keineswegs erfordert ist. Allerdings werden sich jener Durchführung um so gröfsere Schwierigkeiten in den Weg stellen, je zahlreichere Lücken vorliegen; die Naturwissenschaft mufs aber kraft der Eigenart ihrer Aufgabe, und darf mit Rücksicht auf ihre bisherigen Erfolge,

überall den Glauben an die Erreichbarkeit des Zieles ihren Untersuchungen zugrunde legen.

Es wäre schliefslich noch daran zu erinnern, dafs die hier angedeutete Auffassung von dem Sinne, in welchem der Gedanke von der geschlossenen Naturgesetzlichkeit zu verstehen ist und verwirklicht werden kann, nicht nur für den psychischen Monismus, sondern auch für den Agnostizismus, und überhaupt für jeden Standpunkt aufser demjenigen des Materialismus, die einzig zulässige ist. Wer sich, wie wohl auch die meisten Naturforscher, von der Relativität aller sinnlichen, auch der geometrisch-mechanischen Erkenntnis der Aufsenwelt überzeugt hat, wird notwendig zugeben müssen, dafs in dieser sinnlichen Abspiegelung keineswegs alle Bestandteile oder Seiten des unbekannten Wirklichen ihren direkten Ausdruck zu finden brauchen. Ob aber mit diesem Zugeständnis dem „Prinzip der geschlossenen Naturgesetzlichkeit“ Eintrag geschieht oder nicht, hängt wieder davon ab, welchen Sinn wir diesem Prinzip beilegen: soll in demselben von strenger kausaler Gesetzlichkeit die Rede sein, so kann es sicher nicht —, soll es dagegen blofs die Möglichkeit ausdrücken, alle Naturerscheinungen mit vorhergehenden Naturerscheinungen nach festen Regeln in Verbindung zu setzen, so kann es ganz wohl mit der Einsicht in die Relativität aller Wahrnehmungserkenntnis zusammen bestehen. Jedenfalls darf die erstere, weder vom Denken noch von den Tatsachen geforderte Auffassung nicht von vornherein der Untersuchung zugrunde gelegt werden.

Wenn also die Widerlegung der physiologischen Gedächtnishypothesen keineswegs zugleich eine Widerlegung des psychisch-monistischen Parallelismus involviert, so haben wir zweitens zu fragen, ob das von dieser Lehre ausschliefslich vorausgesetzte Psychische im Prinzip zur Erklärung der Gedächtniserscheinungen genügen kann, oder aber ob dazu des weiteren noch die Annahme eines mit dem Psychischen in Wechselwirkung stehenden Physischen erfordert ist. Selbstverständlich kann bei der Beantwortung dieser Frage zurzeit noch nicht von einer Vergleichung fertiger Erklärungshypothesen,

sondern nur von einer Schätzung der vorliegenden Aussichten, in einer oder der anderen Weise dereinst das Ziel zu erreichen, die Rede sein.

Es sind nun zur Empfehlung physiologischer und zur Zurückweisung psychologischer Gedächtnishypothesen stets hauptsächlich diejenigen oben (S. 217—218) angeführten Tatsachen verwendet worden, welche zu beweisen scheinen, daſs „Gedächtnisvorstellungen und assoziative Verbindungen durch Hirnschädigungen verloren gehen können" (Becher S. 126). Von diesen sind zunächst zwei Gruppen, welche wir als Fälle endogener und exogener Gedächtnisverluste bezeichnen können, sorgfältig zu unterscheiden.

Als ein klassisches Beispiel der ersteren mag der im höheren Alter, besonders bei der dementia senilis auftretende Rückgang der Gedächtnisleistungen genannt werden. Bekanntlich geht mit diesem Rückgang eine fortschreitende Atrophierung der Nervensubstanz zusammen, wie auch umgekehrt beim Kinde das Gedächtnis sich gleichzeitig mit bestimmten Zentren und Bahnen im Gehirn entwickelt. Für die physiologische Betrachtungsweise liegt es nun allerdings nahe, diese Erfahrungen so zu deuten, daſs die Atrophie bzw. die Unreife des Gehirns die entsprechenden Mängel des Gedächtnisses verursacht; die umgekehrte Auffassung, nach welcher im unentwickelten Gehirn des Neugeborenen sein einstweilen noch leeres Gedächtnis, im verschrumpfenden Gehirn des alten Mannes seine zunehmende Gedächtnisschwäche sich bloſs abspiegeln, vermag aber ebensowohl den Tatsachen gerecht zu werden. Ob diese oder jene Auffassung den Vorzug verdient, hängt hauptsächlich, auſser von allgemeineren erkenntnistheoretischen und metaphysischen Erwägungen, davon ab, ob jene Entwicklung und jener Rückgang des Gedächtnisses psychologisch verständlich sind, sich aus den allgemeinen Gesetzen des Gedächtnisses erklären lassen oder nicht. Diese Frage ist aber, soweit unsere Daten reichen, unbedenklich zu bejahen. Der kindlichen Psyche fehlt eben noch alles, was erfahrungsgemäſs auch im späteren Leben die Aneignung und Verwendung neuer Vorstellungsschätze ermöglicht und erleichtert: assimilierende Vorstellungsmassen, Motive für die Anspannung der Auf-

merksamkeit, die Möglichkeit, das Dargebotene auf Grund früherer Erfahrungen zu deuten und innerhalb desselben Wichtiges und Unwichtiges zu unterscheiden, und wohl noch manches andere. In genau der nämlichen Weise also, wie der Erwachsene, welcher eine neue, mit keiner vorhergelernten näher verwandte Sprache erlernen will, zunächst durch die vielen unverbundenen und mit nichts zu verbindenden Wortlaute verwirrt wird und grofse Mühe hat etwas davon zu behalten, später aber, je mehr er sich bereits angeeignet hat, um so häufiger auch Anknüpfungspunkte findet, welche ihm das weitere Lernen erleichtern, — genau so müssen auch beim Kinde die Gedächtnisleistungen überhaupt anfangs schwer, später stets leichter sich vollziehen. Und nicht anders verhält es sich mit der Abschwächung des Gedächtnisses im höheren Alter. Die alltägliche Erfahrung lehrt, dafs überall die uns zuströmenden Eindrücke um so schlechter aufgenommen, behalten und reproduziert werden, je weniger Interesse wir denselben entgegenbringen; nun tritt aber beim Greise, der für sich wenig mehr vom Leben zu erwarten hat, dessen Erfahrungen zum gröfsten Teil den Reiz der Neuheit verloren haben, und der obendrein kraft seiner gefesteten Denkgewohnheiten etwaiges Neues schwer zu assimilieren vermag, bekanntlicher- und begreiflicherweise jenes Interesse stets mehr zurück: es ist also nicht zum Verwundern, wenn sein Gedächtnis, besonders für rezente Erlebnisse, sich zu stets schlechteren Leistungen befähigt erweist. Aber nicht nur in der allgemeinen Abschwächung des Gedächtnisses, sondern auch in der Reihenfolge, in welcher die besonderen Gruppen von Vorstellungen (wenigstens von Wortvorstellungen) im Alter ihre Reproduzierbarkeit einbüfsen, offenbart sich bekanntlich eine allgemeine psychologische Gesetzlichkeit; indem diejenigen Namen, welche für die Vorstellung der bezeichneten Gegenstände am wenigsten erforderlich sind, sich also am schwächsten mit denselben assoziiert haben, und aufserdem noch die Konkurrenz mit den weit eindrucksvolleren sinnlichen Vorstellungen jener Gegenstände auszuhalten haben, (Eigennamen, konkrete Substantive und Adjektive) eher als die anderen (Namen für abstrakte Begriffe, Partikel) dem Gedächtnis entschwinden. Zusammenfassend könnte man also

sagen, dafs ein Psychologe, welcher die Gedächtniserscheinungen nur an Personen mittlereren Alters studiert hätte und von dem früheren und späteren Verlauf derselben in keiner Weise Kenntnis hätte, dennoch alles würde vorhersagen können, was wir über die Entwicklung und den Rückgang jener Erscheinungen aus der Erfahrung wissen. Unter diesen Umständen ist aber die Annahme, dafs neben der psychischen noch eine ganz andersartige Gesetzlichkeit bei jener Entwicklung oder bei jenem Rückgang eine Rolle spielen sollte, als eine unnötige Hypothese zu bezeichnen.

Etwas anders liegt selbstverständlich die Sache bei den exogenen Gedächtnisschädigungen, wo also nach einem Kopftrauma, einer Vergiftung, einer Gehirnblutung Störungen im Behalten oder Reproduzieren auftreten. Denn hier sind uns zwar psychische Wirkungen, nicht aber psychische Ursachen, sondern statt dieser blofs hirnphysiologische Erscheinungen gegeben, von denen wir nicht wissen, ob denselben ein Psychisches, und welches Psychische denselben entspricht. Demzufolge sind wir aber hier nicht imstande, auf direktem Wege uns davon zu überzeugen, dafs die vorliegenden Kausalverhältnisse sich psychischen Gesetzen unterordnen lassen. Wie kann nun in bezug auf die Frage, ob es sich so verhält oder nicht, doch wenigstens vorläufig eine mehr oder weniger wahrscheinliche Entscheidung getroffen werden? Ich denke, schliefslich doch wieder in der gleichen Weise wie vorher: indem wir nämlich fragen, ob die vorliegenden psychischen Wirkungen von solcher Art sind, wie deren sonst auch aus psychischen Ursachen hervorgehen. Und auf diese Frage gibt dann, wie mir scheint, die klinische Erfahrung wieder eine ziemlich unzweideutige Antwort. Beachten wir insbesondere die auch von Becher (S. 126) vorzugsweise berücksichtigten Erscheinungen der Aphasie im weitesten Sinne, so läfst sich erstens feststellen, dafs auch im normalen Leben durch bekannte psychische Ursachen häufig vorübergehend Erscheinungen hervorgerufen werden, welche jenen wesentlich gleichen: der in seiner Arbeit vertiefte Gelehrte hört und reagiert vielleicht auf die an ihn gerichteten Worte, ohne sie doch wirklich verstanden zu haben; der von der Angst vor dem bevorstehenden Examen präokkupierte

Student versucht vergebens, den Sinn der einfachsten Sätze aus dem ihm sonst geläufigen Lehrbuch zu fassen, oder findet, am Ende einer Seite angelangt, dafs er nur die Worte gelesen, von der Bedeutung derselben aber nichts in sich aufgenommen hat; der Erschreckte oder sonstwie Erregte kann sich nicht auf die Worte besinnen, mittels deren er andere über die vorliegende Situation aufklären möchte; der hochgradig Ermüdete endlich bringt, statt der von ihm gemeinten, andere irgendwie mit jenen zusammenhängende Worte hervor und „redet Unsinn". Das sind alle Erscheinungen, welche mit denjenigen der eigentlich krankhaften sensorischen oder motorischen Aphasie, Alexie, Paraphasie durchaus unter einem Begriff gehören, zugleich aber in bekannten psychischen Verhältnissen (Zerstreutheit, Präokkupation, Hemmung, Aufregung) ihre vollkommen zureichende Erklärung finden.[1] Andererseits ist von jenen krankhaften Zuständen bekannt, dafs sie nicht etwa aufs Geratewohl hier oder dort einige Vorstellungen zugrunde richten oder einige assoziative Verbindungen aufheben, sondern vielmehr sehr bestimmt diejenigen Vorstellungen und Assoziationen aussuchen, die am schwächsten fundiert sind und also auch innerhalb der Gesundheitsbreite am leichtesten ausgeschaltet werden. So gilt im allgemeinen auch bei aphatischen Sprachstörungen die Regel, dafs die Namen konkreter eher als diejenigen abstrakter Gegenstände verschwinden; so werden einfache und sehr geläufige Worte besser verstanden, alltäglich vorkommende Gegenstände besser benannt als weniger vertraute; so geht der Gebrauch fremder Sprachen eher als derjenige der Muttersprache verloren; und so kann häufig der Aphatiker noch emotionelle Kraftausdrücke, der Agraphiker noch seine Namensunterschrift produzieren, obgleich sonstiges Reden oder Schreiben ihm unmöglich geworden ist. Auch die vorhergehende spezielle Übung ist für das Krankheitsbild von merklicher Bedeutung: so wird von einem ehemaligen Kopisten berichtet, dafs er, während er die Fähigkeit, spontan oder auf Diktat zu schreiben, vollständig eingebüfst

[1] Auch die bei Hysterikern auftretenden Erscheinungen der Abasie-Astasie, des Mutismus u. dgl. wären hier als Parallelerscheinungen anzuführen.

hatte, dennoch gedruckte oder geschriebene Sätze mühelos und ohne Fehler nachzuschreiben vermochte. Und endlich lehrt noch die Erfahrung, dafs mit den aphatischen Erscheinungen fast immer allgemeinere psychische Störungen (Intelligenzdefekte, Reizbarkeit, herabgesetze Energie) verbunden sind, welche, soweit sie im normalen Leben auftreten, vielfach auch wieder auf die gleichen psychischen Ursachen wie jene sich zurückführen lassen.

Was ist nun den hier in möglichster Kürze vorgeführten Tatsachen zu entnehmen? Sicher nicht viel Bestimmtes; am allerwenigsten eine ausgebildete Theorie der (exogenen) Gedächtnisstörungen. Wohl aber, wie mir scheint, die Anweisung, bei den zur Grundlegung einer solchen Theorie unternommenen Untersuchungen den psychologischen Standpunkt und die Möglichkeit seiner Durchführung sorgfältiger als gewöhnlich geschieht zu berücksichtigen. Dafs die Physiologen sich unablässig bemühen, ihre Gehirnschemata stets besser den Tatsachen anzupassen, ist methodisch durchaus in der Ordnung. Aber nicht weniger liegt es den Psychologen ob, überall zu versuchen, die psychologische Erklärung so weit wie irgend möglich durchzuführen. Dies würde sogar gelten in bezug auf psychische Erscheinungen, für welche eine physiologische Parallelerklärung fertig vorläge; es gilt doppelt, wenn sich dieser physiologischen Parallelerklärung so ernste Bedenken in den Weg stellen, wie die von Becher nachgewiesenen. Ganz besonders aber mufs es gelten, wo die einschlägigen Erscheinungen so ausgesprochene Analogien mit bekannten, psychologisch erklärbaren und psychologisch erklärten Erscheinungen aufweisen, wie hier tatsächlich der Fall ist. Wenn also durch Distraktion, Aufregung, Präokkupation vorübergehend eben solche, auch in gleicher Weise durch die Vorgeschichte des Individuums mitbestimmte Gedächtnisstörungen wie die pathologischen verursacht werden, so liegt jedenfalls die Frage nahe, ob auch bei diesen nicht ähnliche Ursachen wie dort mitspielen sollten. Das heifst also: ob nicht auch diese pathologischen Gedächtnisstörungen durch psychische Hemmungen im weitesten Sinne, welche eben als die entsprechenden Gehirnschädigungen zur Wahrnehmung kämen, bedingt sein sollten. Man müfste sich dann die Sache so

denken, dafs der von aufsen kommende (nach der Hypothese des psychischen Monismus auch selbst als psychisch zu denkende) Eingriff in das Bewufstseinsleben zunächst das Auftreten irgendwelcher Erlebnisse (etwa dumpfer, vielleicht unlustbetonter Empfindungen), welche psychische Energie in Anspruch nähmen und also eine hemmende Wirkung ausübten, veranlafsten; je nach der Qualität und Intensität jener Erlebnisse würden dann die hemmenden Kräfte verschieden gerichtet und verschieden stark sein; je nach dem Vorstellungstypus, den Lebensgewohnheiten, dem Bildungsgrade der betreffenden Person würden sie ungleichen Widerständen begegnen; in solchen und ähnlichen Faktoren müfste die besondere Art der auftretenden Störungen, und in der allmählichen Gewöhnung an und Abstumpfung gegen dieselben der weitere Verlauf dieser Störungen ihre Erklärung finden. Dazu würden allerdings einerseits sorgfältige psychologische Untersuchungen über die Gesetzmäfsigkeit der im normalen Leben vorübergehend auftretenden Sprach-, Schreib- und sonstigen Gedächtnisstörungen, andererseits für jeden einzelnen pathologischen Fall eine genaue Erforschung der Individualität und der Vorgeschichte des Kranken nötig sein. Bis dahin verfügen wir weder über das eine noch über das andere. Und so läfst sich denn vorläufig nur sagen, dafs die zurzeit vorliegenden Tatsachen sehr bestimmt in diese Richtung weisen, und dafs aufserdem bereits die gröfsere Einfachheit der psychisch-monistischen gegenüber der psychisch-dualistischen Hypothese eine eingehende Berücksichtigung derselben nahe legt. Aufserdem versteht es sich von selbst, dafs die gelungene Durchführung dieser Hypothese auf dem vorliegenden Gebiete auch der Gehirnphysiologie zugute kommen müfste, indem dadurch der Forschung nach körperlichen Parallelerscheinungen bestimmtere Bahnen angewiesen würden. Der Hauptvorteil aber bleibt der: dafs wir im Prinzip, um von dem verwickelten Spiel der Gedächtniserscheinungen Rechenschaft geben zu können, nicht einer doppelten (einer psychischen und einer von derselben durchaus verschiedenen physischen) Gesetzlichkeit bedürfen, sondern mit Einer Gesetzlichkeit, eben derjenigen des seelischen Lebens, auskommen können.

Das Vorhergehende liefse sich also wie folgt zusammenfassen: Die Schwierigkeit, welche darin liegt, dafs zwischen Gedächtnis- und Gehirnerscheinungen Abhängigkeitsbeziehungen existieren, während dennoch die ersteren nicht aus den letzteren erklärt werden können, läfst sich (wie viele andere auch) vermeiden, wenn wir die Abhängigkeitsbeziehung umkehren und die betreffenden Gehirnerscheinungen als eine Abspiegelung der Gedächtniserscheinungen auffassen. Die zurzeit über das Gedächtnis und seine Störungen zu Gebote stehenden Daten scheinen im allgemeinen dieser Auffassung günstig zu sein.

(Eingegangen am 20. Mai 1916.)

Historische Notiz zur Empfindungslehre nebst Bemerkungen bezüglich ihrer Verwertung.

Von

A. Pick.

Mit 1 Abbildung.

Während das Urteil über die Stellung, die Hughlings Jackson in der klinischen Neurologie einnimt, seit langem abgeschlossen ist, werden seine theoretischen Aufstellungen nicht in dem gleichen Maſse gewürdigt; und doch war ich, seitdem ich vor bald einem Menschenalter die von ihm aufgestellte Lehre von der Reevolution zuerst für klinische Probleme zu verwerten begann, in zahlreichen Fällen und noch letztlich bei dem Versuche einer Neuorientierung der Aphasielehre in der Lage, zu zeigen, daſs die Fruchtbarkeit seiner theoretischen Arbeiten weit über die Erfolge seiner klinischen Forschungen hinausgeht und noch auf lange hinaus reiche Ausbeute verspricht.

Die trotzdem immer wieder hervortretende ungenügende Beachtung derselben hat offenbar seinen wesentlichsten Grund darin, daſs H. J. niemals ein Buch geschrieben, niemals auch eine Gesamtausgabe seiner Arbeiten veranstaltet hat und eine solche, ein Bedürfnis der theoretischen Wissenschaft, auch jetzt nach seinem Tode noch aussteht, weil eine entsprechende Anregung durch den Krieg keine Folge gefunden hat.[1]

Noch weniger natürlich haben die Psychologen von den sie angehenden Anschauungen H. J.s Kenntnis genommen,

[1] Infolge der Kriegsereignisse verspätet, erfahre ich erst jetzt, daſs Head im *Brain* 1915 die die Aphasie betreffenden Arbeiten H. J.s wieder abgedruckt hat.

die ihnen nur gelegentlich indirekt durch Arbeiten der Neurologen vermittelt worden. Von deutschen Psychologen hat Jodl, durch Verf. aufmerksam gemacht, Arbeiten Ch. Merciers, des konsequentesten Vertreters von H. J.s Ansichten, verwertet und in sein Literaturverzeichnis aufgenommen.

Dafs andere, z. B. amerikanische Autoren die Aufstellungen H. J.s als vermeintliches Allgemeingut der Neurologie, ohne ihn zu nennen, zur Basis der Weiterbildung gemacht haben, werde ich noch im folgenden erwähnen.

Dafs die hier mitzuteilenden Gesichtspunkte aus den allgemeinen Ansichten H. J.s sich den Kontinentalen als ganz neu darstellen, kann allerdings um so weniger auffallen, als sie an einer Stelle veröffentlicht sind, die schon normalerweise nur einem ganz engen Kreise zugänglich ist und wo sie natürlich auch keiner der Interessenten suchen würde. Unterstützt wird das noch dadurch, dafs auch die Konnationalen H. J.s, soweit ich sehe, nirgends, auch nicht in den seinen Namen tragenden Lectures dieses Kreises seiner Ansichten gedacht haben, so dafs auch sie, abgesehen von den wenigen genauen Kennern seiner Schriften, durch den vorliegenden Hinweis auf diese bisher nicht beachtete Seite seiner allgemeinen Aufstellungen überrascht sein dürften. So kann es nicht wundernehmen, wenn ich immer wieder von Zeit zu Zeit Veranlassung nehme, zu zeigen, dafs sich auch für neueste Theorien und Aufstellungen die Grundlagen bei ihm schon vorgebildet, ja direkt bearbeitet vorfinden. Das ist nun auch der Fall mit zwei neueren Arbeiten, denen die nachstehenden Bemerkungen gewidmet sind. Sie erscheinen in dieser Zeitschrift, weil unter deren Lesern die Interessenten am zahlreichsten vertreten sein dürften.

In einem „Versuche einer Revision der psycho-physiologischen Lehre von der elementaren Assoziation und Reproduktion (Monatsschr. f. Psych. 37. Bd. S.-A. S. 41) hebt Poppelreuter hervor, dafs seines Wissens noch kein Forscher es bisher ausgesprochen, „dafs es isolierte Empfindungen als psychische Begebenheiten überhaupt nicht gibt.[1]

---

[1] Von Herrn Prof. Schumann werde ich aufmerksam gemacht auf den Vortrag von W. Baade „Gibt es isolierte Empfindungen? (Ber. über den letzten Psychologenkongrefs S. 29), der mit den Worten beginnt:

merksamkeit, die Möglichkeit, das Dargebotene auf Grund früherer Erfahrungen zu deuten und innerhalb desselben Wichtiges und Unwichtiges zu unterscheiden, und wohl noch manches andere. In genau der nämlichen Weise also, wie der Erwachsene, welcher eine neue, mit keiner vorhergelernten näher verwandte Sprache erlernen will, zunächst durch die vielen unverbundenen und mit nichts zu verbindenden Wortlaute verwirrt wird und grofse Mühe hat etwas davon zu behalten, später aber, je mehr er sich bereits angeeignet hat, um so häufiger auch Anknüpfungspunkte findet, welche ihm das weitere Lernen erleichtern, — genau so müssen auch beim Kinde die Gedächtnisleistungen überhaupt anfangs schwer, später stets leichter sich vollziehen. Und nicht anders verhält es sich mit der Abschwächung des Gedächtnisses im höheren Alter. Die alltägliche Erfahrung lehrt, dafs überall die uns zuströmenden Eindrücke um so schlechter aufgenommen, behalten und reproduziert werden, je weniger Interesse wir denselben entgegenbringen; nun tritt aber beim Greise, der für sich wenig mehr vom Leben zu erwarten hat, dessen Erfahrungen zum gröfsten Teil den Reiz der Neuheit verloren haben, und der obendrein kraft seiner gefesteten Denkgewohnheiten etwaiges Neues schwer zu assimilieren vermag, bekanntlicher- und begreiflicherweise jenes Interesse stets mehr zurück: es ist also nicht zum Verwundern, wenn sein Gedächtnis, besonders für rezente Erlebnisse, sich zu stets schlechteren Leistungen befähigt erweist. Aber nicht nur in der allgemeinen Abschwächung des Gedächtnisses, sondern auch in der Reihenfolge, in welcher die besonderen Gruppen von Vorstellungen (wenigstens von Wortvorstellungen) im Alter ihre Reproduzierbarkeit einbüfsen, offenbart sich bekanntlich eine allgemeine psychologische Gesetzlichkeit; indem diejenigen Namen, welche für die Vorstellung der bezeichneten Gegenstände am wenigsten erforderlich sind, sich also am schwächsten mit denselben assoziiert haben, und aufserdem noch die Konkurrenz mit den weit eindrucksvolleren sinnlichen Vorstellungen jener Gegenstände auszuhalten haben, (Eigennamen, konkrete Substantive und Adjektive) eher als die anderen (Namen für abstrakte Begriffe, Partikel) dem Gedächtnis entschwinden. Zusammenfassend könnte man also

sagen, daſs ein Psychologe, welcher die Gedächtniserscheinungen nur an Personen mittlereren Alters studiert hätte und von dem früheren und späteren Verlauf derselben in keiner Weise Kenntnis hätte, dennoch alles würde vorhersagen können, was wir über die Entwicklung und den Rückgang jener Erscheinungen aus der Erfahrung wissen. Unter diesen Umständen ist aber die Annahme, daſs neben der psychischen noch eine ganz andersartige Gesetzlichkeit bei jener Entwicklung oder bei jenem Rückgang eine Rolle spielen sollte, als eine unnötige Hypothese zu bezeichnen.

Etwas anders liegt selbstverständlich die Sache bei den exogenen Gedächtnisschädigungen, wo also nach einem Kopftrauma, einer Vergiftung, einer Gehirnblutung Störungen im Behalten oder Reproduzieren auftreten. Denn hier sind uns zwar psychische Wirkungen, nicht aber psychische Ursachen, sondern statt dieser bloſs hirnphysiologische Erscheinungen gegeben, von denen wir nicht wissen, ob denselben ein Psychisches, und welches Psychische denselben entspricht. Demzufolge sind wir aber hier nicht imstande, auf direktem Wege uns davon zu überzeugen, daſs die vorliegenden Kausalverhältnisse sich psychischen Gesetzen unterordnen lassen. Wie kann nun in bezug auf die Frage, ob es sich so verhält oder nicht, doch wenigstens vorläufig eine mehr oder weniger wahrscheinliche Entscheidung getroffen werden? Ich denke, schlieſslich doch wieder in der gleichen Weise wie vorher: indem wir nämlich fragen, ob die vorliegenden psychischen Wirkungen von solcher Art sind, wie deren sonst auch aus psychischen Ursachen hervorgehen. Und auf diese Frage gibt dann, wie mir scheint, die klinische Erfahrung wieder eine ziemlich unzweideutige Antwort. Beachten wir insbesondere die auch von Becher (S. 126) vorzugsweise berücksichtigten Erscheinungen der Aphasie im weitesten Sinne, so läſst sich erstens feststellen, daſs auch im normalen Leben durch bekannte psychische Ursachen häufig vorübergehend Erscheinungen hervorgerufen werden, welche jenen wesentlich gleichen: der in seiner Arbeit vertiefte Gelehrte hört und reagiert vielleicht auf die an ihn gerichteten Worte, ohne sie doch wirklich verstanden zu haben; der von der Angst vor dem bevorstehenden Examen präokkupierte

Das nachstehende Zitat, entnommen einem Sep.-Abdr. von H. J.,[1] spricht nun klipp und klar den von POPPELREUTER angeführten Satz aus:

„In artifical analysis, we „break up“ ideas or percepts (or, as I shall say, images), themselves artificially separated elements of object consciousness, into sensations, and at other times we speak of sensations „making up“ ideas or percepts. Strictly speaking there are no such things as sensations; there are states of consciousness“ (S. 2).

Das Ganze zeigt aber auch, was die späteren Anführungen noch eingehender werden erkennen lassen, wie H. JACKSON schon damals auf psychologischen Gebiete den ganz modernen Standpunkt des Einheitlichen gegenüber der atomistischen Assoziationspsychologie vertreten hat. Diesem Gegensatze gibt er ganz treffenden Ausdruck in dem Satze:

„It is more correct to say that Ideation or Perception is an element in a state of object consciousness, than to say that either is by itself a state of object consciousness“ (S. 2).

Sehr gut ist auch die Begründung der ersten Anführung durch H. J.

„All states of object consciousness „come out of“ subject consciousness. It is not meant „come out of“ in the sense of being entirely detached from: Objective states, quite detached from subject consciousness would be mental states of nobody's having (S. 3). It is impossible to speak of objective states without implying subject consciousness. In every proposition, subject and object consciousness are indicated. In the two stated in Section I, Subject consciousness is symbolised by „I“, and Object consciousness by „brick“. Each by itself is nothing; each „is only

---

„Die Mehrzahl der Psychologen leugnet die Existenz von isolierten Empfindungen.“ Ihm verdanke ich auch den Hinweis auf eine Äufserung FICKS (HERMANNS Handb. d. Physiol. III. 1. S. 193): „Es treten ja niemals im Bewufstsein die elementaren Empfindungen selbst auf, sondern stets nur Vorstellungen, welche aus dem Empfindungsmaterial gebildet sind.“

[1] Dem Sep.-Abd., der kein Datum trägt, ist auch nicht zu entnehmen woher er stammt, doch vermute ich, dafs es sich um eine Veröffentlichung im *J. of ment. sc.* etwa 1887 handelt.

half itself" (S. 3). Diese Begründung fällt im wesentlichen zusammen mit dem, was POPPELREUTER (a. a. O. S. 42) zur Begründung seiner Ansicht anführt.[1]

Bedeutsamer noch ist aber die klare Durchführung der biologischen Seite der Frage, insbesondere die Theorie vom Aufbau der anatomischen bzw. funktionellen Systeme innerhalb des Nervensystems.

„The anatomical substrata of Subject consciousness are more perfectly organised than the anatomical substrata of Object consciousness. They are made up of nervous arrangements in comparatively fixed relation to one another, they are comparatively „ready made up", comparatively unmodifiable in new ways. It is submitted that the „layers" of this division of the highest centres are more organised, less modifiable, more automatic, more „ready made up", inheritedly more nearly perfect „or more easily and rapidly perfected after birth) in the order from lowest to highest „layers" (the lowest being, I mean, most organised, etc.). It is an arbitrary proceeding to cinsider the anatomical substrata of Subject consciousness apart from those of Object consciousness" (S. 8).

„We said (Section II) that there are, strictly speaking, no such things as sensations. If the constitution of the anatomical substrata of Subject consciousness be that ascribed to them in the last section we see that there is not a correlative physical basis for a sensation.

I have long earnestly contended that there are no abrupt localisations of parts of the body in any nervous centres. When a man is pricked by a pin in the middle of his back, and he feels it, then, as „he" or „his back" plainly signifies there is a complete state of consciousness, one of Object

[1] „Das unmittelbar Gegebene, das „Psychische" hat aber, wie STUMPF das ausdrückt, bereits an der Wurzel „ein Doppelantlitz", die Zweiheit von Inhalt und Funktion, den Ton (1) wahrnehmen (2). Nun heifst wahrnehmen auch „sich zu Bewufstsein bringen", d. h. feststellen. Es ist ohne weiteres klar, dafs, wenn man das Feststellen als ein Zweites betrachtet, es eine isolierte Empfindung psychisch gar nicht geben kann. Wenn es sie gäbe, dann könnten wir sie ebensowenig feststellen wie die Beseelung, die nach einigen Naturphilosophen jeder lebenden Körperzelle zukommen soll."

consciousness „come out of“ Subject consciousness. Physically, the nervous impulses starting from a point on the periphery pricked „travel“ to units of the highest centres universally representing and not to units representing one part of the back only. We have speaking here of the outer surface of the body, several separate highly sensitive[1] surfaces (retina etc.) and many less sensitive surfaces (as the skin of the back and limbs) little distinct from one another. But we have highest centres made up of universally representing units; to these units impulses from any part of the surface must come if they are strong enough. What we call the sensation of a prick on the back is, artificially, that element of a state of object consciousness, now most in evidence; correlatively those of the universally representing units of the highest centres, ultimately in activity, represent the part of the back pricked more than they do any other part of the body; the representation of many other parts of the surface by these units will be almost a vanishing point. Speaking metaphorically an impulse from the part of the back pricked, travels by comparatively fixed lines to the highest centres, and „finds its own“ there, the units representing it most. But it „finds its own“ along with all the rest; for those units representing it most yet represent also all other parts of the body in some degree. In general the anatomical substrata of Subject consciousness are centres of Universal Co-ordination, or, as we said, they are Unifying or Synthesising centres“ (S. 8).

„Physically, as we have suggested, nervous impulses pass from surface to centres, which being to a great extent „ready made up“ in the way mentioned there must ensue universal as well as special states. More generally, and now speaking

[1] As we are here describing a physical process, „sensitive“ is not the right word, as it implies feeling. Perhaps the proper expression where „highly sensitive“ is used in the text is „a surface with numerous sensory elements of great instability“; this expression involves nothing psychical. The term sensory is always used in this article for physical elements. Concomitant with activities of sensory elements of our highest centres (not from those activities) sensations (psychical states) arise.

of the psychical, there is no autocratic mind sitting at the top to receive sensations as a sort of raw material, out of which to manufacture ideas, etc., and then to associate these ideas. I say this, for one reason, lest the term synthesising should, as co-ordinating often does, suggest the notion of some sort of an independent faculty (see Section XI). Answering to the constitution, mainly inherited, of the anatomical substrata of Subjekt Consciousness, ideas, etc.; rise up combined, in association etc.; and „coming out of" subject consciousness, they then constitute the Object consciousness of the moment" (S. 9).

In den hier absichtlich in der Originalsprache wiedergegebenen Stücken aus der noch ausführlicheren Darstellung H. J.s ist nicht blofs psychologisch das schon dargelegt, was, wie POPPELREUTER annimmt, bisher noch kein Forscher ausgesprochen. Aber noch viel wichtiger scheint mir, dafs in denselben auch schon das physiologische Korrelat dazu gegeben ist und zwar mit einer Präzision, über die hinaus wir auch jetzt kaum weiterkommen. —

Im Rahmen einer Auseinandersetzung mit BENUSSI stellt KOFFKA (*Diese Zeitschr.* 73, S. 11) dem Prinzip der festen Beziehung Reiz-Empfindung an der Hand einer Theorie WERTHEIMERS, analog der amerikanischen Funktionspsychologie, ein biologisch orientiertes, Lebewesen-Umgebung, entgegen. Die physiologische Seite dieser Theorie präzisiert er dahin, dafs die typische Form des dem Erlebnis (Empfindung und Gestaltsvorstellung) korrelaten Hirnvorganges nicht die Einzelerregung einer Hirnstelle plus Assoziation ist, sondern dafs es Gesamtprozesse und in erster Linie deren Ganz- (nicht Summen-) eigenschaften sind, die der weiteren Hypothesenbildung zugrunde gelegt werden.

Ich glaube nun nicht fehlzugehen, wenn ich in den Ausführungen H. J.s in nuce auch alles das finde, was jetzt neuerlich WERTHEIMER und KOFFKA als das physiologische Korrelat von Empfindung und Gestaltsvorstellung annehmen.[1]

[1] Mehr für Leser aus dem Kreise der Pathologen als für die Psychologen, die sich gegen die Aufstellungen STORCHS von der Patho- und Myopsyche im allgemeinen ablehnend verhalten haben, möchte ich auf die Überlegenheit der hier dargelegten Ansichten gegenüber den eben erwähnten STORCHS hinweisen.

v. Ehrenfels hat in seiner 1890 erschienenen Arbeit über die Gestaltqualität darauf hingewiesen, daſs die Idee schon alt sei, es kann sich hier auch nicht um irgendwelche Prioritätsansprüche handeln, sondern es lag mir daran, die Prägnanz zu unterstreichen, mit der H. J. den biologischen Standpunkt anatomisch-physiologisch begründet.

Es wäre verlockend, bei dieser Gelegenheit auch noch über das Historische hinausgehend ausführlich zu zeigen, wie die Anschauungen H. J.s nach den verschiedensten Seiten hin zu auſserordentlich wertvoller Aufklärung verwertet werden können. Doch will ich mich bescheiden und nur einige Momente, die sich ganz ungesucht ergeben, anführen.

Eine unmittelbare Anknüpfung an diese Prinzipien H. J.s finden Tatsachen aus der Pathologie, die alle dahin gehen, daſs wir in unserem Bewuſstsein Raumbilder unseres Körpers oder, wie es neuerlich Head bezeichnet, Schemata, auch für die verschiedenen Formen der Sensibilität, tragen. Zuletzt war ich in der Lage, darzustellen[1] wie die bekannte Erscheinung des halluzinierten Stumpfes, das sog. „Phantom" bei Amputierten, seine einfachste Erklärung aus diesem Körperschema findet und auch die so oft auſserordentlich sonderbaren Anomalien dieses Phantoms aus Differenzen in der Rückbildung der verschiedenartigen sensiblen Körperschemata sich verstehen lassen.

Da die in Rede stehende Erscheinung aber auch geeignet ist, einzelne Probleme des kutanen Raumsinnes über das bisher Festgestellte hinauszuführen oder wenigstens gewisse Deutungen besser als dies bisher der Fall gewesen, zu stützen, möchte ich ihnen auch an dieser Stelle einige Bemerkungen widmen.

Nicht daſs die Psychologen von denselben nicht schon Kenntnis genommen hätten; vielmehr haben mehrere Autoren, so James, Henri, Ackerknecht, sie, wie der erstere ganz eingehend erörtert oder wie die beiden anderen auch schon mit den hier zu besprechenden Problemen in Zusammenhang gebracht. Aber während James der hier darzulegenden Beziehungen überhaupt nicht gedacht hat, haben die zuletzt Genannten den hier besonders hervorzuhebenden Gesichtspunkt

[1] Zur Path. des Bewuſstseins vom eigenen Körper. Ein Beitrag a. d. Kriegsmedizin. *Neurol. Centralbl.* 1915. Nr. 7/8.

nicht in Betracht gezogen, weil sie andere Einzelheiten der pathologischen Tatsachen benützt haben als die, von denen dazu in erster Linie Gebrauch gemacht werden mufs.

Die Erscheinungen, die zuerst im 16. Jahrhundert von dem berühmten Chirurgen AMBROISE PARÉ von Amputierten beschrieben und seither begreiflicherweise namentlich in den grofsen Kriegen Objekte besonderer Untersuchungen waren, lassen sich (s. meine Mitteilung l. c. p. 3) folgendermafsen zusammenfassen:

1. Eine nach der Amputation mehr oder weniger lange Zeit andauernde Empfindung des amputierten Gliedes in so voller Natürlichkeit, dafs die Kranken gelegentlich infolge der Täuschung zu Falle kommen.

2. Finden sich in dem „Phantom" lokalisiert Bewegungsempfindungen, nicht selten mit Schmerzen verknüpft.

3. Zuweilen vollzieht sich allmählich eine Annäherung der distalsten Partien des halluzinierten Teiles an den proximalen Stumpf, so dafs z. B. nach Amputation des ganzen Armes später das Phantom der Hand unmittelbar an den Stumpf der Schulter heranrückt und in verschiedener Weise modifiziert dort empfunden wird.

Das Phantom des amputierten Teiles kann auch andere Körperteile, z. B. die Mama oder den Penis betreffen, doch sind einschlägige Beobachtungen aus äufseren Momenten seltener; auch scheinen die betreffenden Empfindungen nicht so lebhaft zu sein, was sich aus der psychologischen Differenz zwischen den eben erwähnten Körperteilen und den meist in Betracht kommenden Extremitäten ohne weiteres erklärt.

An der zitierten Stelle habe ich nun dargelegt, dafs den so zusammengefafsten Erscheinungen das zugrunde liegt, was ich als Raumbilder des Körpers bezeichnete und was HEAD Schema (postural model) benennt; aus einer Betrachtung der von den verschiedenen Bestandteilen des Körpers, insbesondere der Haut gelieferten und zusammengefafsten Schemata lassen sich alle die Erscheinungen nach Amputation verständlich machen.[1]

---

[1] W. JAMES (Princ. II, p. 106) erklärt die Erscheinung des Phantoms als die notwendige Konsequenz des Gesetzes von den spezifischen Energien, denn wenn die Zentralregion, die mit dem betreffenden Körper-

Die Annahme dieser Schemata und die ihres Zusammenverarbeitens mit dem optischen Schema des Körpers machen weiter die Beobachtung verständlich, dafs in einzelnen Fällen bei Amputierten auch optische Halluzinationen des amputierten Körperteiles beobachtet wurden.

Eine einfache Erwägung zeigt nun, dafs diese Beobachtungen uns wichtige Anhaltspunkte für ein Verständnis von Tatsachen bieten, unter denen auch die sog. Lokalzeichen eine noch immer nicht vollständig geklärte Bedeutung spielen. Zunächst sind sie für die Frage vom Nativismus von Bedeutung. Denn wenn dieser (Witasek, Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges, 1910, p. 410) „die Räumlichkeit als schon ursprünglich in der Empfindung gegeben annimmt, den Raum bereits als Empfindungsgegenstand gelten läfst", dann sind die hier nachgewiesenen Schemata desselben die Resultate der bis zu dem angenommenen Zeitpunkte gewonnenen, wie der Rahmen für die Lokalisation der noch weiterhin zu erwartenden Raumempfindungen. (Vgl. dazu das zuvor nach H. J. Zitierte.)

Die an Amputierten beobachteten Phantome bilden, um eine von einem anderen Tatsachengebiete hergenommene kurze Bezeichnung zu gebrauchen, sozusagen eine Reinkultur aller der Empfindungen, die bei dem Einzelindividuum im Laufe der Entwicklung, also vom ersten Momente der Empfindungsleitung her vorgekommen sind. Damit aber erscheint mir die nativistische Theorie, die auch sonst schon immer an Boden gewinnt, noch weiter gestützt und zwar sichtlich im Sinne eines gemäfsigten oder, um mit Hering zu reden, nicht extremen Nativismus, insofern ja in der eben gegebenen Formulierung ebenso der Entwicklung und damit auch der Erfahrung ein entsprechender Einflufs eingeräumt erscheint.

In dieser Richtung liegen die Tatsachen für eine Ent-

---

teil in Beziehung steht, irgendeine Empfindung überall produziert, müsse das die Empfindung des amputierten Teiles sein. Die hier gegebene Deutung ist der von James vor allem dadurch überlegen, als sie zusammen mit dem, was wir von der Einwirkung von Amputationen auf die entsprechenden Zentralteile wissen, die verschiedenen Phantomerscheinungen recht gut unserem Verständnis nahebringt, während dies an der Hand der Jamesschen Deutung gewifs nur sehr gekünstelt der Fall wäre.

scheidung zwischen Nativismus und Empirismus für den Tastsinn auch wesentlich günstiger als für das Auge. JAMES (a. a. O. II. S. 39) sagt, dafs wir beim ersten Öffnen der Augen ein Objekt sehen, welches eine Örtlichkeit ist, aber noch nicht mit den anderen Objekten in räumliche Beziehung gesetzt noch mit einer anderen Örtlichkeit identifiziert werden kann. Für die Haut insbesondere liegen die Verhältnisse wesentlich einfacher; vom Beginn ihrer sensiblen Funktionen ab wird es weder ein isoliertes Objekt für dieselbe noch eine nicht mit den übrigen zugehörigen Lokalitäten in Beziehung gesetzte Lokalität überhaupt geben.

V. HENRI (Über die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes 1898, S. 148 u. 202) hat die an Amputierten gemachten Beobachtungen zum Verständnis einschlägiger Tatsachen herangezogen; er zieht aber nur die verschiedenen, bei solchen zur Beobachtung kommenden Einzelsensationen in den amputierten Partien in den Kreis der Betrachtung, aufserdem stellt er die Verkleinerung und das Heranrücken des Phantoms als das gewöhnliche dar, während diese Erscheinung einem späteren Stadium angehört; dementsprechend entgehen ihm auch die in den gewöhnlichen Fällen liegende Unterstützung für seine Theorie der Wahrnehmungen im Gebiete des Tastsinnes; das wird auch daraus verständlich, dafs damals noch nichts von den erwähnten Feststellungen solcher Körperschemata in anderen Gebieten der Pathologie bekannt war.

Auch ACKERKNECHT (Die Theorie der Lokalzeichen 1904, S. 18) benützt für sein Thema von den Erfahrungen an Amputierten, ebenso wie HENRI, nur die Schmerzen an der Stelle des amputierten Gliedes und beraubt sich dadurch der in diesen Erfahrungen liegenden unterstützenden Momente für eine Zahl von Aufstellungen, die er kritisch gegen die Lehre von den Lokalzeichen verwendet.

So sind es erst solche Erfahrungen, wie die hier zum Ausgangspunkte genommenen, die mit aller Sicherheit ein Argument stützen, das ACKERKNECHT (a. a. O. S. 17) verwendet. „Es ist in der Tat so — was HELMHOLTZ (Vort. u. R. S. 254) unbegreiflicherweise leugnet — dafs „ „unser Kehlkopf so gut wie unsere Hand in unserem Denk- oder Tastraum (JAMES spricht hier auch von einem pain space) seine ganz bestimmte

unvertauschbare Stelle hat, seit wir in (und wie wir sagen können, auch an ihm mihi) zum erstenmale eine Empfindung [einen Schmerz] hatten.““ Auch ACKERKNECHT (a. a. O. S. 72) spricht von dem Raumschema unseres Körpers und betont, „dafs die Oberfläche der Haut ... kontinuierlich und zwar meist ungleichmäfsig und schon vom Anfang unserer Erfahrung ab gereizt sei, benützt aber dabei nicht die Körperschemata, wie sie uns im halluzinierten Stumpf des Amputierten reiner als in jeder anderen Erfahrung entgegentreten und wohl das kräftigste Argument für die These abgeben. —

KOFFKA (*Diese Zeitschrift* 73, S. 283) macht in seinem Referate über eine Arbeit, in der die Reproduktion und das Wiedererkennen auf eine Differenzierung zwischen dem lokalen Elemente und dem Gerüste für dasselbe bezogen wird, die Bemerkung, dafs das in eine physiologische Theorie umgesetzt werden müfste. Zu einer solchen ist nun in den von der Physiologie ausgehenden Darlegungen H. J.s die Grundlage gegeben, zu der die von KOFFKA gemeinte WERTHEIMERsche die Fortbildung darstellt. Die hier erwähnten Beobachtungen an Amputierten sind die Illustration dazu. —

Noch einen allgemeinen Gesichtspunkt möchte ich anführen; nämlich um wieviel besser diese Anschauungen mit denjenigen in der Denkpsychologie übereinstimmen, die von W. JAMES' Stream of Thought ausgehen und auch das Denken als einen breiten Gesamtvorgang deuten.

In diesem Zusammenhange möchte ich mit aller Vorsicht, die dem Fernerstehenden geziemt, noch zweierlei zur Erwägung geben; zuerst ob nicht die Lehre H. R. MARSHALLS von den „noetic patterns“ und den darauf basierten „senses of relation“, die „as much special presentations are, as cats or colors“ (*Consciousness* 1909, S. 52) mit den hier besprochenen Anschauungen H. J.s in Beziehung stehen. Einen der Gründe für die Richtigkeit meiner Annahme bildet wohl der Umstand, dafs die Anschauungen, die MARSHALL hinsichtlich der nervösen Grundlagen der psychischen Erscheinungen entwickelt (a. a. O. S. 15ff.) direkt denjenigen entsprechen, die H. J. aufgestellt hat [1].

---

[1] Weitgehende Ansätze zu ähnlichen Anschauungen, wie sie hier als auf HUGLINGS JACKSON zurückgehend Darstellung gefunden, lassen sich

Dann aber möchte ich der bestimmten Ansicht Ausdruck geben, dafs an der Hand der hier erörterten allgemeinen Anschauungen H. J.s das Problem vom Einflufs der Aufmerksamkeit auf die Stärke der Sinnesempfindung eine aussichtsreiche Neuorientierung erfahren könnte.

Einen ersten Ansatz dazu bringt eine experimentelle Arbeit. E. WEBER (Ein automatischer Regulationsmechanismus der Empfindungsstärke. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* physiol. Abt. 1910, S. 451 ff.) hat durch plethysmographische Untersuchungen gefunden, dafs bei der Richtung der Aufmerksamkeit auf die Tastwahrnehmungen des untersuchten Armes die Volumkurve desselben ansteigt und deutet das als eine zweckmäfsige Einrichtung des Organismus, indem durch die Hyperämisierung der Tastorgane diese empfindlicher für Tastreize würden. Indem er nun an Blinden experimentierte, liegt die Annahme nahe, dafs diese Wirkung der Aufmerksamkeit sich auf dem Wege über das allgemeine Körperschema vollzieht, von dem wir früher gesprochen und das auf H. J.s anatomisches Substrat der subject-consciousness zurückgeht.

Neuestens freilich wendet sich BICKEL (Die wechselseitigen Beziehungen zwischen psychischem Geschehen und Blutkreislauf, 1916, S. 119) gegen die Deutung WEBERS. Aber die hier vorgeschlagene Form der Deutung ist geeignet wenigstens einen der Widersprüche zwischen den beiderseitigen Feststellungen zu beseitigen. BICKEL wendet gegen WEBER ein, dafs, wenn des letzteren Feststellungen richtig wären, in seinen (BICKELS) Experimenten — Aufmerksamkeitshinlenkung auf feine Berührung, unbestimmt wo — der gleiche Befund wie bei WEBER aber allgemein hätte eintreten müssen, was aber nicht der Fall war.

Dem gegenüber kann man Folgendes einwenden: Nach allem, was wir von der Pathologie des Körperschemas, wie es eben erörtert worden, wissen, kann es wohl in seinen Teilen, aber nicht als Ganzes Gegenstand besonders darauf hingelenkter

---

auch sonst noch in der Literatur nachweisen. So in breiter Darstellung bei dem „Metaphysiker“ HODGSON (s. dessen The Metaphysic of Experience 1898 I. Ch. II., IV. und auch seine diesem Werke vorangehenden Schriften).

Aufmerksamkeit werden und das erklärt sichtlich den Gegensatz der Beobachtungen von Weber und Bickel[1].

Wie vielfältig die Verwertungsmöglichkeiten der Aufstellung H. J.s sich darstellen, möchte ich an einem letzten Beispiele zur Darstellung bringen. An der von S. 235 ab zitierten Stelle stellt er die weniger empfindliche Rückenhaut in Gegensatz zu sensitiveren Partien der Körperhaut; nehmen wir dazu, dafs der Rücken auch unserem Gesichtssinn für gewöhnlich unzugänglich ist, so wird man daran denken können, dafs der Rücken und wohl auch der Hinterkopf in der Pathologie des Körperbewufstseins eine besondere Stellung einnehmen sollten. Das kommt auch tatsächlich vor wie nachstehende Mitteilung beweisen mag.

Ein 27jähriger Polizeimann war in einen hysterischen Dämmerzustand geraten und zeigte zunächst die Erscheinung, dafs er bei intakter Sensibilität z. B. die Hand sehen mufste, um mit ihr verlangte Bewegungen auszuführen. Aufserdem ergibt sich bei Hantierungen am eigenen Körper eine deutliche Differenz zwischen vorderen und hinteren Teilen.

Er soll zeigen, wie man sich kämmt; sagt: „Ich brauche einen Spiegel.“ Erst nach einigem Zureden macht er die entsprechenden Bewegungen in der Luft.

(Was kämmt man?) Die Haare.

(Wo sind die?) Am Kopfe.

Soll sich kämmen: Kämmt nur die vorderen Partien der Haare in der Weise, dafs er die erhobene Hand vor den Augen sehen kann.

(Kämmen Sie die Haare am Hinterkopf!) Gibt langsam die Hand mit dem Kamm hin und macht dort ganz unzweckmäfsige Bewegungen, indem er einfach hin- und herfährt.

(Wo ist der Hinterkopf!) Dreht sich intensiv zur Seite, wie um sich dadurch den Hinterkopf zur Ansicht zu bringen.

(Haarbürste!) Bürstet damit korrekt die vorderen Haar-

[1] Vgl. hierher auch Anführungen bei Ackerknecht (Die Theorie der Lokalzeichen 1904, S. 73 Anm.). Die neueren Feststellungen, dafs die Aufmerksamkeit durch begrenzte optische Eindrücke stärker erregt wird, als wenn ihnen die Begrenzung fehlt, dürften sich zur Unterstützung der hier ausgesprochenen Ansicht anführen lassen. (S. *Journ. of exp. Psychol.* 1 (1), S. 23.)

partien. Aufgefordert den Hinterkopf zu bürsten, dreht er sich nach hinten um und bürstet dabei immer nur die vordersten Partien der Haare. Als ihm die Hand mit der Bürste nach hinten geführt wird, fährt er mit dem Seitenteil der Bürste über die Haare hin und her.

Wird er in den Kopf gestochen und soll hinzeigen, so hebt er den Kopf in die Höhe und blickt zur Decke empor. Wird er in den Hinterkopf gestochen und soll hinzeigen, so dreht er sich nach hinten um, so als ob er sich die Stelle zur Ansicht bringen wollte.

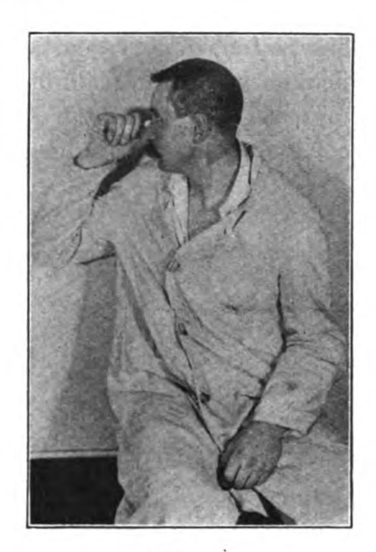


Fig. 1.

Eine ähnliches Verhalten trat auch ein, wenn Patient den Rücken zeigen oder dort eine Manipulation vornehmen sollte und ebenso bei der Manipulation am Kloset. [1]

---

[1] Dafs sich auch der Witz dieses Gegensatzes von Rücken und sonstiger Körperoberfläche bemächtigt hat, erscheint begreiflich.

„One of Du Mauriers pictures in Punch represents a little girl trying not very successfully to tie her sash behind her back. She finally appeals to her aunt wo stands by. The annt replies: „Why, Alice, you are such a big girl now, you ought to be able to tie your own sash". To which the little girl retorts: How can J Aunty when J'am in front. cit. nach Sanford. The Fonction of the several senses in the mental life (*The Americ. Journ. of Psychol.* **23** (1), S. 70. 1912.)

Die Erscheinungen, die der Kranke zeigte, reihen ihn jenen Fällen von Störung der Orientierung am eigenen Körper an, die ich selbst und später meine Schüler Allers, Rosenberg beschrieben. Der Fall bietet aber das Besondere, daſs diejenigen Teile des Körpers, bei deren schematischer Vorstellung die optische Komponente nicht mitwirkt, die Störung wesentlich stärker betraf als diejenigen, bei denen diese Komponente mitbeteiligt ist (s. Fig. 1. Der Kranke ist bemüht, seinen Hinterkopf zu erfassen.).

Die Richtigkeit dieser Deutungen ergab sich daraus, daſs der Kranke überhaupt eine Schwäche der optischen Vorstellungen zeigte, die einfachsten Gegenstände aus dem Gedächtnis nicht zu zeichnen vermochte; einmal nach dem Unterteil des Sessel gefragt, legte er sich zur Erde, um sich ihn auf diese Weise zur Anschauung zu bringen.

(Eingegangen am 1. Juni 1916.)

Literaturbericht.

E. v. Aster. **Einführung in die Psychologie.** (*Aus Natur u. Geisteswelt* **492**). M. 4 Fig. IV u. 119 S. 8°. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1915. Geb. M. 1,25.

Das Buch will allgemeinere Leserkreise in die Betrachtungsweise und in die Ergebnisse der Psychologie einführen, ohne die Apparate und die Versuchsbedingungen zu berühren, denen sich ja ein anderes Bändchen der Sammlung widmet. Nach der allgemeinen Abgrenzung des Gegenstandes, der Aufgaben und Methoden werden die Beziehungen zwischen Leib und Seele erörtert. Die Empfindungen werden nach Sinnen getrennt besprochen und dann ausführlich Einheit und Relation, Raum und Zeitwahrnehmung abgehandelt. Der dritte Abschnitt bespricht das Vorstellungsleben (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Gesetze des Vorstellungsablaufes, Vorstellung, Gedanke, Begriff, Erkennen), der letzte Gefühl und Wille. Sachgemäfse Literaturhinweise ermöglichen eine geeignete Weiterbildung. Das Bändchen kann in jeder Hinsicht empfohlen werden. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

August Stadler. **Einleitung in die Psychologie.** Herausgegeben von J. Platter. 191 S. gr. 8°. R. Voigtländer, Leipzig 1914. Geh. M. 3.—

Stadler, der die neokantische Richtung anbahnte, die dann Cohen ausbaute, rechnet mit einem wissenschaftlich nicht vorgebildeten allgemeinen Publikum. Er liebt es, andeutende Äufserungen von Herder, Lessing, Schiller, Heine u. a. dort zu bringen, wo sehr wohl Ergebnisse der exakten Forschung in populärer Form zu geben wären. Er vermeidet alle Schwierigkeiten; z. B. nennt er alle Hautsinneserlebnisse als Organempfindungen. Er spricht über die Seele, die psychologische Beobachtung, über Leib und Seele, Psychophysik und Analyse, über das Unbewufste, das Gedankenlesen und die Begleiterscheinungen, über die nervösen Organe und ihre Funktion (dieser Teil ist etwas straffer angefafst), endlich über die Beziehungen zwischen Psychologie und Heilkunde. Ob der in die Psychologie Eingeführte nun bei der Spekulation bleibt, oder ob er sich dem Experiment zuwendet, darauf nimmt die Einführung keinen entscheidenden Einflufs. Im letzteren Falle sollte der Leser noch zu dem trefflichen populären Buche von Rudolf Schulze: aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie (im gleichen Verlage erschienen) greifen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

EDWARD BRADFORD TITCHENER. **Lehrbuch der Psychologie.** Übersetzt von O. KLEMM. 2. Teil. VII und S. 303—561. M. 21 Textfig. 8°. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1912. Geh. M. 5,—, geb. M. 5,80.

Der gegenwärtige Stand der Forschung ist für eine Zusammenfassung der Tatsachen recht undankbar, weil zahlreiche Grundprobleme erneut in Flufs gerieten, und so dürfen wir jetzt noch kein bleibendes Meisterwerk erhoffen. Allein die Anfänger können und wollen nicht warten, und so nehmen alle neueren Lehrbücher den Charakter einer ausführlichen Einleitung in die Psychologie für Anfänger an. Das gilt auch für das vorliegende Werk. Der erste Band wurde hier schon (58, S. 374, vgl. auch ebenda S. 141) besprochen, wo BÜHLER und HILLEBRAND die grundsätzlichen Bedenken bereits äufserten.

Der zweite Band unterrichtet den Anfänger fürs erste über Sinneswahrnehmungen, Assoziation, Gedächtnis und Phantasie, Willenshandlung, Affekt und Denken mit allen Grundversuchen in anschaulicher Weise, und an der Hand geschickt gewählter Literaturnachweise kann er sich weiterbilden, ohne Wichtiges zu übersehen. Er wird dann von selbst gewahr, wo eine Kritik an TITCHENER vonnöten ist. Ohne den Kenner Neues zu bieten, würde es zu weit führen, wollte der Ref. hier die einzelnen Abschnitte (namentlich den über das Denken) kritisch aufrollen. Auch dieser zweiter Band ist trefflich übertragen und liest sich wie ein deutsches Buch. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

S. K. THODEN VAN VELTZEN. **Psychoencephale Studien.** 316 u. 212 S. gr. 8°. Selbstverlag Joachimsthal i. Mark. Geh. M. 18.—.

Ein Arzt spricht hier über Nervenanatomie, Neurologie, Psychiatrie, Physik, Biologie, Philosophie, Psychologie u. a., wobei er Gedanken seines Vaters aufnimmt. Von der experimentellen Psychologie besitzt der Verf. keine Kenntnisse. Nach ihm ist das Gedächtnis materiell und sphärisch, weil der Himmel hemisphärisch ist. Die Sinne werfen Bilder auf dieses Gedächtnis, und diese Bilder bewegen unseren Geist. Auch Gefühl, Wille und Bewufstsein sind solche sinnlichen Bilder. Denken ist Bewegung. Dafs Pflanzen und Tiere eine der unseren konforme Seele besitzen, ist sonnenklar. „Die Seele ist ein Molekül, bestehend aus Millionen Teilchen. Sie ist materiell. Das geistige Wesen ist rund, die Vorstellungen materiell, mit Kräften versehen.“ Der Sitz der materiellen Seele befindet sich in der Nähe der Vierhügel. Der Verf. gibt auch die Lage der Seele bei Pflanzen und Tieren an. Vielleicht demonstriert der Verf. uns einmal ein materielles Präparat der materiellen Seele oder einer materiellen Vorstellung? HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

E. MINKOWSKI. **Betrachtungen im Anschlufs an das Prinzip des psychophysischen Parallelismus.** *Arch. f. d. ges. Psychol.* **31** (1/2), S. 132—243. 1914.

Gegen den psychophysischen Parallelismus wendet M. ein, daß es mehr physische Prozesse gäbe, daß also das Materielle überwiege, wobei keine Rettung beim Unbewußten zu suchen sei. Das seelische Kontinuum

wäre danach schwer verständlich. Die Forderung der Gedächtnisresiduen erscheint ihm nicht gerechtfertigt. Schliefslich wendet er sich gegen die Grundlagen der Heringschen Farbentheorie.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Carl Ludwig Schleich. **Vom Schaltwerk der Gedanken.** Neue Einsichten und Beobachtungen über die Seele. 287 S. gr 8°. S. Fischer, Berlin 1916. Geb. 5.—

Schleich, der die anästhetischen Methoden der Chirurgie begründete, durchstreifte schon öfters plaudernd die psychologische Domäne (Psychophysik des Humors, Schlaf und Traum, Erinnerung und Gedächtnis, Von der Seele), und die erste Hälfte des neuen Buches betrifft wieder ausschliefslich psychologische Fragen.

Jedes Ganglion vergleicht er einem Glöckchen in einem Glockenwerk oder einer Fernsprechnummer, und im Grofshirn haben danach allitterierende Worte wie Tor, Tür, Turm, Thron, Tod usf. benachbarte Fernsprechnummern. (Hiergegen sei bemerkt, dafs nach den Versuchen des Ref. bei Behinderung der Partialresidue des Buchstabens T auf akustischen Gebiete das allittierierende T bei sämtlichen Worten nicht aufgefafst wird, so dafs die Lokalisation doch anders ist, als S. annimmt.) Auf eine mündliche Mitteilung von Benda, dafs die Neurogliaplatte Muskelfasern enthalte, baut er sein metaphysisches System: diese Muskelfasern sind Gehirnmuskel, mittels derer wir willkürlich oder unbewufst die Verbindungsfäden zwischen den einzelnen Ganglien (durch Anspannung und Leitungsunfähigmachung dieser dünnen Fädchen) aufheben können, so dafs der Stromaustausch zwischen den Ganglien aufhört. Wenn wir denken, dann turnen wir also, wir treiben eine Gehirnmuskelarbeit. Schon die Spannung an den Augenbrauen beweise das. Schleich verwechselt hier eine zufällige und unnötige Begleiterscheinung mit dem wesentlichen Prozefs.

Wahrnehmung und Denken versteht sich leicht: die linke Gehirnhälfte ist für die Wahrnehmung da, für das „Konkrete“, das „Reelle“. Die rechte Gehirnhälfte „beobachtet“ dabei die linke, und wenn die linke Gehirnhälfte eine Wahrnehmung erlebt, dann bildet sich in der rechten Gehirnhälfte (dem konkreten Wahrnehmungserlebnis der linken entsprechend) etwas „Abstrahiertes“, eine „Reflexion“. Wer, so fragen wir Schleich, erlebt aber nach einer Wahrnehmung stets eine gleichartige Reflexion? Wie stimmt das zu unseren gesicherten Kenntnissen der motorischen Amusie, der Sehrinde usf.?

„Gedächtnis ist die muskulär in Szene gesetzte Erinnerung. Die Erinnerung aber bedeutet ein selbsttätiges Schwingen einmal oder öfter getasteter Harmoniefolgen“. Dabei hat die Seele drei Orgelregister entsprechend den drei Erlebnisklassen. Die Assoziationstheorie ist falsch, weil Schleich danach nicht versteht, wie aus der Uhr ihr Bild als Erinnerung entsteht.

Diese phantastische Groteske nennt er einen „idealistischen Mecha-

nismus“, idealistisch, weil er sich mit Kant im Einklang wähnt, weiter weil er annimmt, dafs „das Apparathafte, das im Gehirn am Werk ist“ das Seelische nicht schafft.

Der Rest des Buches enthält Essais, in denen er die Übereinstimmung zwischen Loyolas geistlichen Übungen und der Manneszucht des deutschen Heeres zn erweisen sucht usf. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

M. von der Porten. **Entstehen von Empfindung und Bewufstsein.** Versuch einer neuen Erkenntnistheorie. 63 S. gr. 8°. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft 1910. M. 1,60.

Die realistische Erkenntnistheorie fufst darin: „wir sehen, hören und fühlen die Aufsenwelt, wie sie ist.“ Danach wird die Aufsenwelt durch die Sinne „dynamographisch reproduziert“. Die weiteren Erklärungen sind biologischer Natur. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. Th. von Brücke. **Über die Grundlagen der Grofshirnphysiologie und ihre Beziehung zur Psychologie.** *(Gaupp u. Trendelenburgs Sammlg. anat. u. physiol. Auffätze* 24.) 16 S. gr. 8°. G. Fischer, Jena 1914. Geh. 0,50.

Der Verf. verwirft die Bestrebungen, auf Grund der Selbstbeobachtung den Lokalisationsproblemen nachzugehen, und empfiehlt „objektive“, von der Psychologie „unabhängige“ Methoden, für die er als Hauptbeispiel die von Pawlow untersuchten Speichelreflexe nennt. Philosophisch fufst er in Avenarius. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. P. Frost. **Cannot Psychology Dispense with Consciousness?** — *Psychol. Rev.* 21 (3), 204–211. 1914.

„Die ganze Auffassung von einer geistigen, aufser-physiologischen Erfahrung erscheint ihm (dem Verf.) lediglich als eine unterhaltsame Spekulation, mit der die Philosophen herumspielen, die aber nutzlos, wenn nicht irreführend wird, wenn es sich um das Lehren der Psychologie als einer Wissenschaft handelt.“ Bobertag (Berlin).

C. A. Ruckmich. **A Schema of Method.** — *Psychol. Rev.* 21 (6), S. 393—401. 1914.

Verf. unternimmt eine Analyse der verschiedenen Bedeutungen des Ausdrucks „Methode“. Im Deutschen werden an dessen Stelle oft auch die Ausdrücke „Verfahren“ und „Hilfsmittel“ gebraucht (im Englischen: procedure, instrument). Es lassen sich vier verschiedene Bedeutungen von „Methode“ unterscheiden, denen entsprechend vier bestimmt definierte Differenzierungen dieses Begriffs vorgeschlagen werden.

Bobertag (Berlin).

R. S. Woodworth. **A Revision of Imageless Thought.** — *Psychol. Rev.* 22 (1), S. 1—27. 1915.

Auf Grund einer Diskussion der Tatsachen des unanschaulichen Denkens gelangt Verf. zu einer Theorie der geistigen oder Wahrnehmungs-

reaktion (mental bzw. perceptual reaction theory). Ihr Grundgedanke ist, dafs eine Wahrnehmung eine innere Reaktion auf eine Empfindung ist. Diese geistige — nicht motorische — Reaktion ist jedoch nicht von der Art einer assoziierten Empfindung, die als Erinnerungsbild auftritt; auch ist sie keine Gestaltqualität (pattern) oder Bedeutung, die den gegebenen Empfindungen innewohnte. Sie ist etwas Neues, in den Empfindungen nicht Enthaltenes; ihr Inhalt kann nicht in elementare Empfindungen aufgelöst werden. Bei der Erinnerung sind es diese Wahrnehmungsreaktionen, die erneuert werden, nicht die Empfindungen; der Inhalt der Erinnerungen ist daher eigentlich nie sensorischer Art.

Bobbertag (Berlin).

R. M. Ogden. **The Relation of Psychology to Philosophy and Education.** — *Psychol. Rev.* 20 (3), S. 179—193. 1913.

Verf. legt dar, dafs die Psychologie eine unentbehrliche Grundwissenschaft der Philosophie wie der Pädagogik ist, und erläutert dies an der Bedeutung der modernen Denkpsychologie für die Probleme der „Realisierung" und für die Erkenntnis des Lernprozesses.

Bobbertag (Berlin).

Arnold Kowalewski. **Bunteste Reihen und Ringe von Elementgruppen.** Ein neues Problem der Kombinatorik. *Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl.* Abt. 2a. 124 (9), S. 883—904. 1915.

Die Berechnungen wollen zur Verbesserung der bekannten Methode der paarweisen Vergleichung dienen. „Man bilde die $\binom{n}{p}$ Kombinationen von n Elementen zur $p$ten Klasse und versuche sie derart in eine Reihe zu ordnen, dafs k aufeinanderfolgende stets lauter verschiedene, also kp verschiedene Elemente aufweisen. Richtet man es so ein, dafs die Zahl k, die in dieser Nachbarbedingung auftritt, möglichst grofs wird, so entsteht ein Gebilde, das ich eine bunteste Reihe der $\binom{n}{p}$ Kombinationen nenne." Bei ringförmiger Anordnung erhält man analog einen buntesten Ring. Daraus werden die buntesten Amben- und Ternenreihen mit verschiedener Elementenzahl berechnet. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

F. Watson. **The Father of Modern Psychology.** — *Psychol. Rev.* 22 (5), S. 333—353. 1915.

Kurze Studie über Joh. Lud. Vives als den „Vater der modernen Psychologie". Bobbertag (Berlin).

Johannes Handrick. **Alte und neue Tachistoskope.** *Päd.-psychol. Arb.* 4 (2), S. 192—212. 1913.

Beschreibung einiger Tachistoskope, jedoch nicht aller wesentlichen Modelle. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. G. BORING. **Processes Referred to the Alimentary and Urinary Tracts: A Qualitative Analysis.** — *Psychol. Rev.* 22 (4), S. 306—331. 1915.

Diskussion der Selbstbeobachtungen von neun Vpn. bei Durst, Hunger, Erbrechen, Defäkation und Urinieren. BOBERTAG (Berlin).

J. A. HARRIS. **Experimental Data on Errors of Judgment in the Estimation of the Number of Objects in Moderatly Large Samples, with Special Reference to Personal Equation.** — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 490—511. 1915.

Verf. berichtet über die statistischen Ergebnisse einer ausgedehnten Versuchsreihe, die an sich nicht psychologischer Natur war: drei Vpn. hatten Schätzungsurteile in bezug auf Mengen von 25 bis 200 Einheiten abzugeben, wobei die „persönliche Gleichung" und die „Stetigkeit", d. h. die Richtung und die Streuung der Urteilsfehler, gemessen wurden.

BOBERTAG (Berlin).

G. H. THOMSON. **On Changes in the Spatial Threshold During a Sitting.** *Brit. Journ. of Psychol.* 6 (3/4), S. 433—452. 1914.

Nach der Methode der richtigen und falschen Fälle wurde die Raumschwelle im Gebiete des Tastsinnes untersucht und nach URBANS Formel ausgewertet. Nach anfänglich steilem Abfall sinkt die Kurve dann stetig infolge der Anpassung der Vpn. an die Reize.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

E. G. MARTIN, E. L. PORTER and L. B. NICE. **The Sensory Treshold for Faradic Stimulation in Man.** *Psychol. Rev.* 20 (3), S. 194—205. 1913.

Beschreibung von Versuchen, die dazu dienten, die Reizschwelle für die Empfindung von Induktionsschlägen festzustellen. Drei verschiedene Elektrodentypen wurden verwendet (an den Lippen und an den Fingern). Die Selbstbeobachtungen der Vpn. scheinen zu zeigen, dafs durch die verschiedenen Elektroden verschiedene Typen von Aufnahmeapparaten gereizt werden. BOBERTAG (Berlin).

S. W. FERNBERGER. **On the Elimination of the Two Extreme Intensities of the Comparison Stimuli in the Method of Constant Stimuli.** *Psychol. Rev.* 21 (5), S. 335—355. 1914.

Verf. zeigt auf Grund ausgedehnter Versuchsreihen mit gehobenen Gewichten, dafs es möglich ist, die beiden extremen Intensitäten der Vergleichsreize aus der üblichen Anordnung von 7 Reizpaaren zu eliminieren, ohne die Zuverlässigkeit der Konstanzmethode zu beeinträchtigen. Dadurch wird die zur Beschaffung der notwendigen Daten erforderliche Zeit und Mühe um fast ein Drittel verringert.

BOBERTAG (Berlin).

St. BALEY. **Versuche über die Lokalisation von Tönen.** *Passow u. Schaefers Beiträge z. Anat., Physiol., Pathol. u. Therap. d. Ohres, d. Nase u. d. Halses* 7, S. 69—99. 1914.

Bei der Lokalisation neigten die beiden Vpn. dazu, für jeden Ton — in gewisser Juxtaposition für verschiedene Töne — eine Richtung zu bevorzugen, ohne dafs die Zahl richtiger Lokalisationsurteile den Tonhöhenänderungen parallel liefe. Der höchste Ton wurde gleichsam punktförmig, die tieferen in gröfserer räumlicher Ausdehnung empfunden.
Hans Henning (Frankfurt a. M.).

J. Peterson. **Origin of Higher Orders of Combination Tones.** — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 512—518. 1915.

Bericht über Experimente zur Frage nach der Entstehung von Kombinationstönen.
Bobertag (Berlin).

Forster. **Über Amusie.** 143. Sitzg. d. Berliner psychiatr. Vereins. *Allg. Zeitschr. f. Psychiatr.* 71 (3), S. 529—531. 1914.

Ein Patient kann nach drei Schlaganfällen sehr wohl die Vokalqualität, Geräusche und menschliche Stimmen unterscheiden, aber nicht mehr konsonante von dissonanten Akkorden und verschiedene Tonhöhen voneinander; ebenso verlor er das Melodieerkennen und die rhythmische Auffassung. Nach F. ist der „Gefühlston" nichts primäres, sondern ein „Urteil" über die Tonhöhe, das dieser Patient verlor.
Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Goldbladt. **Über einseitige Gehörshalluzinationen.** *Allg. Zeitschr. f. Psychiatr.* 71.

Bei drei Alkoholikern und einem an Psychose Leidenden (mit einseitiger oder beiderseitiger Ohrerkrankung) traten einseitige Gehörshalluzinationen auf, die sich aus Akoasmen entwickeln. Immer waren somatische Affektionen (entweder peripher, zuweilen lokalisiert zentral) uachweisbar. Der Verf. nimmt an, dafs Veränderungen der Sinnesorgane eine auslösende Rolle bei einseitigen Halluzinationen spielen.
Hans Henning (Frankfurt a. M.).

M. Straub. **Der Platz des Bewufstseins in der Theorie des Sehens.** 52 S. gr. 8°. F. Enke, Stuttgart 1910.

S. sucht den Gegensatz zwischen Helmholtz und Hering zu mildern. Aus Strattons Versuchen mit der umkehrenden Brille schliefst er, „dafs die absolute Lokalisation der unterschiedenen Richtungen durch die Erfahrung geschieht". Dem Bewegungssehen und Abstandsschätzen legt er ausnahmslos Schlüsse, wenn auch unbewufste, zugrunde, und ebenso soll das körperliche Sehen auf einem Urteil über die verschiedenen Abstände der Objektteile beruhen. Durch solche in Helmholtz fufsende Ansichten wird die Heringsche Theorie nicht innerlich getroffen.
Hans Henning (Fankfurt a. M.).

Fritz Schanz. **Vergleichende Lichtmessung.** *Deutsche med. Wochenschr.* 1916. Nr. 20.

Mit einem Königschen Spektralphotometer aus Quarzoptik wird

die ultraviolette Strahlung gemessen und photographiert. Im übrigen bringt die Arbeit eine Polemik gegen die Messungen von DORNO.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

K. DUNLAP. **Color Theory and Realism.** — *Psychol. Rev.* 22 (2), S. 99—103. 1914.

Durch Umbildung der YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie gelangt Verf. zu einer „realistischen" Theorie des Farbensehens. BOBERTAG (Berlin).

HUGO SCHULTZ. **Der Einfluſs von Santonin und Digitalis auf die Farbenempfindlichkeit des menschlichen Auges.** *Deutsche med. Wochenschr.* 40 (20), S. 996—998. 1914.

—. **Weitere Untersuchung über den Einfluſs der Digitalis auf die Farbenempfindlichkeit für Grün und Rot.** *Arch. f. d. ges. Physiol.* 156, S. 610—618. 1914.

S. wendet auf die Erscheinungen ARNDTS biologische Theorie an, daſs starke Reize den Nerven hemmen, während schwache ihn anregen. Die Lähmung der violettempfindlichen Elemente nach Einnahme von Santonin und das Gelbsehen wird durch Farbgleichung mit violetten Lösungen am Kolorimeter von AUTHENRIETH und KÖNIGSBERGER geprüft. Starke Dosen vermindern, schwache steigern die Violettempfindlichkeit. Starke Digitalisdosen (10 Tropfen) vermindern die Empfindlichkeit für Grün (und steigern die für Rot), schwache steigern die Empfindlichkeit für Grün (und vermindern die für Rot).

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

L. T. TROLAND. **The Theory and Practice of the Artificial Pupil.** — *Psychol. Rev.* 22 (3), S. 167—176. 1915.

Die Veränderung der Pupillenweite infolge veränderter Lichtstärke macht für die Untersuchung der Sehvorgänge die Konstruktion einer künstlichen Pupille notwendig, deren Theorie und Praxis im vorliegenden Aufsatz erörtert wird. BOBERTAG (Berlin).

M. LORING. **An Investigation of the Law of Eye-movements.** *Psychol. Rev.* 22 (5), S. 354—370. 1915.

Experimenteller Beitrag zur Frage nach der Drehung des Auges um seine Sagittalachse. BOBERTAG (Berlin).

C. A. FERREE. **A Note on the Rotatory Campimeter.** — *Psychol. Rev.* 20 (5), S. 373—377. 1913.

Erwiderung auf eine Kritik SEASHORES an dem vom Verf. konstruierten rotierenden Campimeter. BOBERTAG (Berlin).

C. E. FERREE and G. RAND. **A Preliminary Study of the Deficiencies of the Method of Flicker for the Photometry of Lights of Different Colors, Part I.** *Psychol. Rev.* 22 (2), S. 110—162. 1915.

Nach den Untersuchungen von F. und R. sind die Eigentümlichkeiten der Funktion des Auges unter den durch das Flimmerphotometer geschaffenen Bedingungen noch zu wenig bekannt, als dafs es als ein zuverlässiges Mefsinstrument gebraucht werden könnte.

Bobertag (Berlin).

W. S. Hunter. **Retinal Factors in Visual After-Movement.** — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 479—489. 1915.

Fortsetzung einer früheren Abhandlung des Verf. über die Nachwirkung gesehener Bewegung (*Psychol. Rev.* 21). Das Bewegungsnachbild scheint, soweit die Netzhaut dabei betroffen ist, als eine Art „Strömungserscheinung", die in einer dem Bilde der objektiven Bewegung entgegengesetzten Richtung über die Netzhaut wandert, gefafst werden zu müssen, ohne dafs man das Wesen dieser Strömung näher angeben kann.

Bobertag (Berlin).

W. Brown. **Practice in Grading and Identifying Shades of Gray.** — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 519—526. 1915.

Der erste Teil des Aufsatzes behandelt den Übungseinflufs im „Graduieren" während zehn Sitzungen, in denen versucht wurde, 50 graue Karten in der Reihenfolge ihrer Helligkeit anzuordnen; es ergab sich keine Vervollkommnung in der Genauigkeit der Anordnung. Der zweite Teil liefert dagegen das Resultat, dafs während der zehn Sitzungen eine wesentliche Vervollkommnung in der Fähigkeit, vier von den 50 Karten wiederzuerkennen, eintrat. Bobertag (Berlin).

G. Bikeles. **Beobachtungen über physiologische Erscheinungen vom Gepräge optischer Agnosien.** *Zentralbl. f. Physiol.* 30 (6), S. 241—242. 1915.

Dafs man beim plötzlichen Erwachen anfangs die dritte Dimension falsch auffafst, wird ein Analogon zur Agnosie genannt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Karl Bühler. **Zeitsinn und Raumsinn.** Handwörterbuch der Naturwiss. 10, S. 726—748. G. Fischer, Jena 1914.

Ganz anders als Hering leitet B. seinen Leser unter dem Gesichtspunkt ein: „Bei jedem Versuch, eine Vorstellung zu erzeugen, stellt sich eben das Raumschema ein, das dann auch leer bleiben kann." Zur Analyse fafst er „den ganzen Sehraum als ein System von Sehorten" auf. Kurz wird die Ortsunterscheidung und die Sehschärfe, Gesichtsfeld und Sehfeld, Tiefenwahrnehmung und Leistung der Augenbewegung abgehandelt. Über die Gestaltwahrnehmung, optische Täuschungen und den Ursprung der Raumanschauung wird kurz im einzelnen berichtet. Die vom Verlagsprogramm erzwungene Kürze des Artikels verbietet eine Darstellung in solcher Ausführlichkeit, die in strittigen Punkten ein psychologisches fachliches Gewicht besäfse. Vielmehr mufs man dem Verf. danken, dafs er eine Bearbeitung unter solchen Bedingungen

überhaupt unternommen und gewifs zum Vorteil weiterer Kreise durchgeführt hat.

Der Zeitsinn — stärker von BÜHLERS eigenen Arbeiten gefärbt — behandelt die Sukzessionsschwellen und Sukzessionstäuschungen, die Auffassung und den Vergleich von Dauern, die Pause, die Zeitgestalten und die Theorie der Zeitanschauung. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

J. v. KRIES. **Über die Bedeutung des Aufmerksamkeitssprunges für den Zeitsinn.** *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 47/48, S. 352—370. 1913.

K. berichtet über die verschiedenen Versuchsanordnungen: WEBERscher Versuch mit zwei Taschenuhren an einem Ohr oder auf beide Ohren verteilt, Aufleuchten einer Linie, auf der ein Punkt fixiert wird (MACK-BETHE), sukzessives Aufleuchten von Punkten (EXNER), Signale mit FREYschem Differentialrheotom, Pulswelle an zwei Stellen u. a. Der Eindruck der Zeitfolge braucht den objektiven Signalen nicht parallel zu laufen. Nach der „Zerlegungstheorie" hängt der subjektive Eindruck von der Aufmerksamkeit und ihrem „Springen", d. h. dem Übergang der Aufmerksamkeit von einer Empfindung auf andere ab. Nach v. K. fufst der Zeitsinn nicht wesentlich im Aufmerksamkeitssprung, sondern in physiologischen Faktoren. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

B. VON DER NIENBURG. **The Apparent Rate of Light Succession as Compared with Sound Succession.** — *Psychol. Rev.* 22 (1), S. 56—70. 1914.

Verf. widerlegt durch ihre Versuche die Ansicht, dafs durch Lichtreize begrenzte Zeiten kürzer erscheinen als gleich lange durch Schallreize begrenzte Zeiten. Oft genug fand sich das Gegenteil hiervon; doch wurden die Zeiten der „Lichtserie" um so eher für kürzer als die der „Schallserie" gehalten, je schneller die Reize aufeinander folgten und je länger die Reizserien andauerten. BOBERTAG (Berlin).

K. DUNLAP. **The Shortest Perceptible Time-Interval between Two Flashes of Light.** — *Psychol. Rev.* 22 (3), S. 226—250. 1915.

Beschreibung von Versuchen zur Feststellung der kürzesten wahrnehmbaren Zwischenzeit zwischen zwei Lichtblitzen. Die Intervalle erweisen sich als abhängig von der Helligkeit der Reize, der Adaptation des Auges, dem Vorhandensein eines Dauerreizes. Ein einzelner Lichtreiz erscheint unter gewissen Bedingungen als doppelter. BOBERTAG (Berlin).

V. A. C. HENMON and F. LYMAN WELLS. **Concerning Individual Differences in Reaction Time.** — *Psychol. Rev.* 21 (2), S. 158—160. 1914.

Die Versuche von H. und W. zeigen deutliche individuelle Differenzen in der Reaktionszeit, die trotz lange fortgesetzter Übung bestehen bleiben. Die einfachen Reaktionen der einen Vp. sind nach der Übung 20 σ kürzer als die der andern, während seine Wahlreaktionen gleichmäfsig etwa 40 σ länger sind. Individuelle Differenzen sind nicht zurückführbar auf die Richtung der Aufmerksamkeit oder auf die Übung, wie häufig behauptet wird. BOBERTAG (Berlin).

H. Woodrow. **Reactions to the Cessation of Stimuli and their Nervous Mechanism.** — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 423—452. 1915.

Verf. schildert Experimente, bei denen auf das Aufhören eines (Gesichts- bzw. Gehörs-) Reizes reagiert wurde. Die Reaktionszeiten waren stets dieselben wie diejenigen beim Reagieren auf Reizbeginn; das Verhältnis der Reaktionszeiten für Licht und Schall war für Aufhör- und für Beginnreaktionen dasselbe, und ferner war die durch eine Verringerung der Reizintensität verursachte Verlängerung der Reaktionszeiten von der gleichen Gröſse und den gleichen Gesetzen unterworfen. Die genauere Erklärung dieser Erscheinung ist bis jetzt nicht möglich, doch scheint sie zu fordern, daſs wir das Zentralnervensystem nicht bloſs als ein Netzwerk von Bahnen betrachten, sondern auch als ein komplexes System von Energieverteilungen, deren Gleichgewicht sowohl durch Zunahme wie durch Abnahme der Tätigkeit in irgendeinem Teile des Systems gestört werden kann. Bobertag (Berlin).

Ferdinand Winkler. **Studien über Wahrnehmungstäuschungen.** 106 S. 8°. M. Breitenstein, Leipzig und Wien 1915.

Winkler neigt auch im Gebiete der Gesichtswahrnehmungen zu Stöhrs Grundanschauungen. Stöhr nimmt bekanntlich einen Netzhautzug an, derart daſs die Netzhäute und die Linsen sich einem Gummimodell ähnlich solange zerren, bis die Querdisparation der Einbilder ausgeglichen ist. Winkler geht mit reichen Literaturhinweisen namentlich auf die Variationen der Zöllnerschen Figur ein, wobei er zu dem Schlusse kommt: „Der Versuch, den wir am Skioptikon vornehmen, daſs wir zunächst die parallelen Vertikalen auf dem Projektionsschirm erscheinen lassen und darauf die Schräglinien hinzufügen, wodurch erst die Schiefstellung erfolgt, vollzieht sich offenbar auch in unseren Augen." Unter den drei Wundtschen Faktoren erteilt er den optischen und motorischen Funktionen die Hauptrolle bei optischen Täuschungen; die assoziativen Faktoren sollen nur unterstützend, aber nicht veranlassend wirken.

Winkler hat die Arbeiten von Schumann anscheinend übersehen. Er findet dort, wie die Probleme zu erklären sind.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Anna Peters. **Gefühl und Wiedererkennen.** *Fortschr. d. Psychol.* 4 (2), S. 120—133. 1916.

Männliche und weibliche Portraits aus der „Woche" werden exponiert und nach einer Zwischenzeit wieder dargeboten, um den Einfluſs und den Wechsel des Gefühlstons zu prüfen. Es zeigte sich (was übrigens für den Gefühlston von Gerüchen ebenfalls gilt), daſs die Lustbetonung der Zeit standhielt, die Gleichgültigkeit und Unlustbetonung aber nicht, weiter daß gefühlsbetonte Bilder häufiger wiedererkannt werden als gleichgültige, und dabei lustbetonte öfter als unlustbetonte,

sowie stärker gefühlsbetonte häufiger als schwächer gefühlsbetonte Die weiblichen Vpn. erlebten öfter eine Unlustbetonung (unabhängig vom Geschlecht der Abgebildeten), während männliche Vpn. höhere Prozente von Gleichgültigkeit aufwiesen. Falsche Wiedererkennungen bei noch nie exponierten Bildern zeigten sich am meisten bei lustbetonten, seltener bei gleichgültigen und noch seltener bei unlustbetonten Bildern.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

W. RUTTMANN. **Über Ausdrucksprüfungen.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* **16** (2/3), S. 131—136. 1915.

Verf. unterscheidet linguale und kinematische Ausdrucksformen der Schularbeit und zeigt durch einige Beispiele, wie sich auf Grund von Ausdrucksprüfungen Klassendiagramme gewinnen lassen, die für die Beurteilung einer Klasse grundlegend sein können. BOBERTAG (Berlin).

G. ANSCHÜTZ. **Zwei neue Ergographen.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* **15** (6), S. 336—338. 1914.

Beschreibung zweier neuen Ergographen-Modelle. Das eine, das mit schweren Gewichten und einer komplizierten Schreibung arbeitet, sucht möglichst allen Anforderungen der Exaktheit zu genügen und eignet sich daher hauptsächlich zu Untersuchungen im Laboratorium. Das andere dagegen ist so leicht wie möglich konstruiert und kann deshalb in besonderem Grade für Massenuntersuchungen in Schulen Verwendung finden. BOBERTAG (Berlin).

W. F. FOSTER. **A Test of Physical Efficiency.** *Amer. Physical Educ. Rev.* 2, S. 632—636. 1914.

Als „Test" für Muskelarbeit wird vorgeschlagen die Pulsdauer vor und nach der Arbeit. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

H. E. STEWART. **The Effect on the Heart Rate and Blood Pressure of Vigorous Athletics in Girls.** *Amer. Physic. Educat. Rev.* 2, S. 119-129. 1914.

Ball- und Turnübungen steigern die Leistungsfähigkeit des Herzens.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

TIGRAN MARKARIANZ. **Beiträge zur Methodik der Arbeits- und Ermüdungsmessungen.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* **4** (2), S. 131—191. 1913.

Nach einem theoretischen Teil werden die Verfahren mit Ergograph, Dynamometer, Rechenmethode und Taktklopfen an Kindern untersucht. Als Hauptergebnisse empfiehlt es sich, jedes Kind nach seinem individuellen Tempo arbeiten zu lassen, sowie alle vier Methoden und die Tagesstunde zu berücksichtigen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

H. S. LANGFELD. **Facilitation and Inhibition of Motor Impulses.** A Study in Simultaneous and Alternating Finger Movements. — *Psychol. Rev.* 22 (6), S. 453—478. 1915.

Mit Hilfe eines Instruments, das dem von WHIPPLE beschriebenen

„Tapping-Board" ähnlich war, wurden an vier Vpn. Untersuchungen angestellt über den fördernden und hemmenden Einflufs simultaner und sukzessiver Muskelimpulse auf die Bewegung der einzelnen Finger der beiden Hände. Das simultane Klopfen benachbarter Finger derselben Hand oder symmetrische Finger beider Hände geschah z. T. schneller, das sukzessive Klopfen dagegen beträchtlich langsamer als das Klopfen der Einzelfinger. Auch der Einflufs von Übung und Ermüdung wurde untersucht. BOBERTAG (Berlin).

H. S. LANGFELD. **Voluntary Movement under Positive and Negative Instruction.** — *Psychol. Rev.* 20 (6), 1913.

Verf. fand in Experimenten mit einem „tracingboard", ähnlich dem von WHIPPLE angegebenen, dafs die Genauigkeit der Bewegung durch die Form, in der die Anweisung gegeben wurde, verändert wurde. Die positive Anweisung „Fahren Sie die Mitte der Rinne entlang" ergab genauere Bewegungen als die negative Anweisung „Berühren Sie nicht die Seiten." BOBERTAG (Berlin).

L. W. KLINE and W. A. OWENS. **Preliminary Report of a Study in the Learning Process, Involving Feeling Tone, Transference and Interference.** — *Psychol. Rev.* 20 (3), S. 206—244. 1913.

Vorläufiger Bericht über eine Untersuchung betreffend die Erwerbung der Geschicklichkeit im Sortieren von Karten. Durch eine Reihe von Änderungen in der den Vpn. gestellten Aufgabe gelang es den Verff., die einzelnen Stufen des Lernprozesses zu analysieren und aufserdem einiges über die Natur der Hemmung, der Mitübung, der Aufmerksamkeit und der Gefühlsbetonung zu ermitteln. BOBERTAG (Berlin).

H. BICKEL. **Über den Einflufs der Konstellation auf die sensorielle Wahlreaktion und auf die Resultate der Konstanzmethode.** *Arch. f. Psychiatr.* 53, S. 565—593. 1914.

Auf die (stets zehnmal abwechselnd gegebenen) Reizworte „rechts" und „links" war mit Reaktionstastern zu reagieren, falls das Vorsignal gegeben war. Daneben wurden nach festem Schema „Locksignale" gegeben, auf die nicht reagiert werden sollte. Vor dem 5. Versuche (Reaktion auf „rechts") wurde als „gleichnamiges" Locksignal sechsmal „rechts" zugerufen, vor dem 4. und 8. Versuch (Reaktion auf „links") wurde als „ungleichnamiges" Locksignal sechsmal „rechts" zugerufen und vor dem 10. Versuch (Reaktion auf „links") als „neutrales" Locksignal „Pferd" zugerufen. Reizwiederholung und gleichnamiges Locksignal verlängerten die Reaktionszeit, Reizwechsel und ungleichnamiges Locksignal verkürzten sie, weil die Konstellation der Wahlreaktion in einer unwillkürlichen Erwartung des Reizwechsels fufse. Dafselbe zeigte sich, als er verschieden lange Papierstreifen in wechselnder Anordnung auf den Arm der Vp. legte, die auf den zweiten Reiz zu reagieren hatte,

wobei die Vp. unwillkürlich einen Wechsel zwischen kürzerem und längerem Streifen erwartete. Schon die bloſse Möglichkeit einer anderen Denk- oder Willensrichtung reiche aus, um dem Denken und Wollen eine andere Richtung zu geben. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

EWALD SIEBENHAAR. **Über die Nachwirkung einer den natürlichen Anlagen entgegengesetzten Übung.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* 5 (1), S. 1—62. 1914.

7 Vpn. wurden in Schallreaktionsversuchen auf eine der gewohnten entgegengesetzte Reaktion eingeübt: eine Gruppe auf Muskelreaktion, die andere auf akustische Reaktion. Die Mechanisierung der eingeübten muskulären Reaktionsweise gelang leicht, diejenige der sensoriellen schwerer und schwächer. Das Problem, ob man eine Art des Wollens durch Übung zur natürlichen gestalten kann, wird dadurch eher verneint, als bejaht. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

A. T. POFFENBERGER and G. G. TALLMAN. **Variability in Performance during Brief Periods of Work.** — *Psychol. Rev.* 22 (5), S. 371—376. 1915.

Unter Verwendung von vier verschiedenen Tests (Gegensatz-Assoziation, Addieren, Farben-Benennen, Durchstreichen) untersuchte Verf. an zwei Vpn. die quantitative Veränderung der Leistung von der ersten zur zweiten Hälfte einer Arbeitszeit von nur einer Minute. Die erste Vp. zeigte im Durchschnitt eine Verminderung der Leistung um 10 %, die zweite Vp. eine solche von 7 %. Die Selbstbeobachtungen der Vpn. stimmten mit diesem Ergebnis überein. BOBERTAG (Berlin).

A. STÖSSNER. **Tagesschwankungen der geistigen Leistungsfähigkeit auf Grund experimenteller Untersuchungen an Schülerinnen.** *Zeitschr. f. päd. Psychol. u. exp. Päd.* 17 (I), S. 21—28; (2/3), S. 74—86. 1916.

Die Werte beim Taktklopfen ergaben Kurven mit Tagesschwankungen. Die Kurve ist unabhängig von den „schulischen Faktoren"; an Unterrichtstagen sind die Ordinaten länger als an Ferientagen.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

GEORG SCHIEBACK. **Über die geistige Arbeit von Kindern besonders auch von blutarmen Kindern.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* 5 (2), S. 184—246. 1914.

Im Addieren zeigten neun 11 1/2—13 1/2 jährige Mädchen eine verschiedene Übungsfähigkeit gemäſs zwei Gruppen: 1. Fortschritte zeigten sich an einzelnen Tagen oder Wochen; die Spannkraft der Zielvorstellung wird dabei durch die Aufmerksamkeit vermehrt. 2. Fortschritte zeigten sich im Aufang des Versuches; die schwache Aufmerksamkeit und der schwache Wille verhindert den Fortschritt. Blutarme leisten am Beginn am meisten, um dann abzufallen; Gesunde leisten zunehmend mehr.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

JOHANNES SCHLAG. **Pädagogische Schriftmessungen.** *Brahns. Päd.-psychol. Arb.* 6 (2), S. 143—229. 1915.

Schulanfänger schreiben auf unliniertem Papier um einen Mittelwert

schwankende Buchstabenhöhen, die gröfser als die üblichen Liniaturen sind, sie schreiben anfangs steil, wobei sich gleichartige Schriftgröfsen in Wort oder Zeile gruppenweise steigern oder stetig von Anfang bis Ende ändern. Mit der Übung verkleinert sich die Schrift immer mehr um den häufigsten Wert, der Schriftwinkel legt sich nach rechts. Eine grofse Bibliographie ist beigegeben. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

ED. HIRT. **Untersuchungen über das Schreiben und die Schrift.** *Kräpelins Psychol. Arb.* 6 (6), S. 531—664. 1914.

Die Arbeit bringt zahlreiche Angaben über den Schreibdruck, die Schreibdauer und den Schriftweg. Bei geschlossenen Augen oder bei Schönschreiben unterbleibt die Druckerhöhung, die sich (individuell sehr verschieden) ungezwungen vom Zeilenanfang zum Ende, und von der ersten zu späteren Zeilen einstellt, aber bei gröfserer Zeilenzahl ein relatives Maximum erreicht, und die von Willenanspannung, Bewegungsrichtung, Rhythmik und Finalbetonung abhängt. Die Angaben über den (individuell überaus verschiedenen) Schreibweg und die Schreibdauer müssen im Original eingesehen werden, das sehr viele Einzelheiten birgt.
HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

JAKOB STOLL. **Zur Psychologie der Schreibfehler.** *Fortschr. d. Psychol.* 2 (1/2). S. 1—133. 1913.

Verf. will den psychologischen Faktoren nachgehen, die bei der Entstehung von Schreibfehlern wirksam sind. Aus Gründen, die in der Arbeit selbst einzusehen sind, beschränkt er sich auf die Untersuchung der beim Abschreiben auftretenden Fehler. Bei seinen Hauptversuchen hatten Schüler eines Lehrerseminars sinnvolle Texte und einen aus sinnlosen Lautkombinationen bestehenden abzuschreiben. Von den verschiedenen Arten von Fehlern: Auslassungen (von Zeilen, Worten, Buchstaben), Fälschungen, Zusätzen und Umstellungen von Worten kommen bei sinnvollen Texten am häufigsten Auslassungen, bei sinnlosen Fälschungen vor. Als Ursachen der Schreibfehler kommen die gröfsere sprachliche Geläufigkeit des fälschlicherweise geschriebenen Wortes gegenüber dem Textwort in Frage, ferner die von RANSCHBURG nachgewiesene Hemmung in der Auffassung gleicher oder ähnlicher Zeichen, die Perseveration eines bereits geschriebenen oder im voraus gelesenen Wortes bzw. Wortteiles, und schliefslich durch ungewollt sich einstellende Nebenvorstellungen bedingte Kontaminationen. In einem einigermafsen sinnvollen Text wurden mit Absicht sprachlich wenig geläufige und archaistische Wortformen eingeschoben, um zu sehen, ob sie Veranlassung zu Schreibfehlern in der Richtung der gröfseren sprachlichen Geläufigkeit bieten, ferner Sätze mit mehreren gleichen Worten und Worte mit gleichen Buchstaben, die geeignet schienen, Schreibfehler infolge RANSCHBURGscher Hemmung wachzurufen. Der Versuch gelang, die erwarteten Schreibfehler traten gröfstenteils auf. Die Per-

severationen gehen in der Regel von den im visuellen Schriftbild dominierenden Buchstaben oder den im akustischen oder sprechmotorischen Wortbild dominierenden Lauten aus. Für das Entstehen von Schreibfehlern ist auch der Vorstellungstypus des Abschreibenden von Einfluſs. — Nebenversuche mit 138 Volkschülern, die ein Stück des Lukasevangeliums in der Übersetzung der Vulgata abzuschreiben hatten, zeigten, daſs die Schulkinder häufig Falschschreibungen von derselben Art begehen, wie sie von den Philologen als Textvarianten angegeben werden. Betrachtet man die Textvarianten als Abschreibfehler, so kann man sie auf die gleichen Ursachen zurückführen wie die Abschreibfehler der Kinder. Es läſst sich dann auch zeigen, daſs die verschiedenen Fehlerursachen in beiden Fällen mit ziemlich übereinstimmender Häufigkeit wirksam werden.

Aus seinen Untersuchungsergebnissen zieht Stoll einige Folgerungen für die Methodik des Rechtschreibunterrichts.

Seine Arbeit ist ein wichtiger Beitrag zur Klärung der Schreibfehlerfrage. Zur Lösung des Problems bedarf es freilich noch der Untersuchung der Schreibfehler, die nicht beim Abschreiben, sondern beim Diktat- und Spontanschreiben auftreten. Es bedarf ferner noch der experimentellen Analyse der Geläufigkeits-, Hemmungs- und Perseverationsfehler, die zu zeigen hat, ob und unter welchen Bedingungen das isolierte Wort oder der isolierte Buchstabe Auffassungs- und Reproduktionsfehlern unterliegt. Insbesondere das von Stoll mehrfach hervorgehobene Phänomen der Fehlererzeugung durch den Sinn der Textstelle oder des zu ihr Hinzugedachten, die Beeinflussung des mechanischen Abschreibens durch das Denken also, verdient eine neue eingehende Untersuchung. Peters (Würzburg).

F. C. Benedict. **Chemical and Physiological Studies of a Man Fasting Thirty-one Days.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* **1** (4), S. 228—231. Baltimore, 1915.

Bericht über eine Reihe chemischer und physiologischer Untersuchungen an einem Manne — A. Levanzin aus Malta —, der sich einem 31 tägigen Fasten unterzog. (Die psychologische Untersung dieses Falles wurde von H. S. Langfeld veröffentlicht: *Psychol. Mon.* **16** (5).)

Bobertag (Berlin).

K. v. Wieg-Wickenthal. **Psychologische Betrachtungen über Intellekt und Willen und deren Bedeutung in normalen und pathologischen Bewuſstseinszuständen.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 28 (2), S. 129—147. 1915.

Die „psychologischen Betrachtungen" fuſsen in Wundts voluntaristischer Ansicht vom Intellekt und Willen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

C. L. Morgan. **Are Meanings Inherited?** — *Mind.* 23, Nr. 90. S. 169—179. 1914.

Kritik der Anschauungen Stouts betreffend den ererbten und den erworbenen Anteil bei der Betätigung der Instinkte. Bobertag (Berlin).

W. K. Wright. **The Evolution of Values from Instincts.** — *Philos. Rev.* 24 (2), S. 165—185. 1915.

Verf. sucht zu zeigen, auf welche Weise sich die naturalistische, biologische Erklärung der Erscheinungen des Wertens mit der logisch-konstruktiven Ableitung des Wertsystems vereinigen läfst.

Bobertag (Berlin).

J. Bessmer S. J. **Das menschliche Wollen.** Freiburg, Herder, 1915. 276 S. M. 5.—.

Die vorliegende Schrift behandelt in ihren ersten drei Abschnitten die psychologischen Fragen vom Wesen, von den Arten und von der Stellung des Wollens im seelischen Haushalte. Im vierten Abschnitt kommen die Störungen der höheren Gefühle, die moralische Gefühllosigkeit, die Willenlosigkeit und die Willensschwäche zur Darstellung. Der fünfte Abschnitt bespricht die Entwicklung und Ausgestaltung des Willens durch die Erziehung. Dieser Schlufsteil ist entsprechend seiner praktischen Bedeutung der weitaus umfangreichste. Mit Vorliebe nimmt der Verf. Rücksicht auf die verwahrlosten und zurückgebliebenen, schwer belasteten und scheinbar sittlich gefühllosen Kinder und sucht Winke für deren Erziehung zu geben. Im Schlufskapitel wird die Notwendigkeit des religiösen Faktors für die Willenserziehung zu erweisen gesucht.

Bobertag (Berlin).

M. Le Roy Billings. **The Duration of Attention.** — *Psychol. Rev.* 21 (2), S. 121—135. 1914.

Verf. veranstaltete Messungen der Dauer der Aufmerksamkeit auf supraliminale Reize und fand das Maximum viel kleiner als die sog. Aufmerksamkeitsschwankungen. Experimente mit 21 Vpn. bewiesen, dafs die Aufmerksamkeit auf ein kleines Objekt während weniger als 2" gerichtet werden kann. Bemühung um Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit bewirkte keine Verlängerung dieser Zeit. Bobertag (Berlin).

• Archibald Alexander. **The Paradox of Voluntary Attention.** *Journ. of Philos., Psychol. and Scientif. Methods.* 7 (11), S. 291—298. 1910.

Verf. will zeigen, dafs der Wille weder durch die Hinlenkung der Aufmerksamkeit das Reproduzieren von Vorstellungen bewirken könne, noch auch durch die Fixation der Aufmerksamkeit, das Festhalten von Bewufstseinsinhalten im Bewufstsein. — Jede Vorstellungsreproduktion kommt durch die assoziative Verknüpfung zustande. Wenn wir auf einen Bewufstseinsinhalt die Aufmerksamkeit richten, mufs er schon da sein und kann nicht erst durch die Aufmerksamkeit reproduziert werden. Und wenn wir uns auf einen Bewufstseinsinhalt erst besinnen müssen, wenn wir ihn „suchen" müssen, so sind es die assoziativen Verknüpfungen mit anderen im Bewufstsein gegenwärtigen Inhalten (und nicht, wie Münsterberg meint, der Wille), die uns ihn finden lassen.

Eine Fixation der Inhalte im Bewufstsein kann aber die Aufmerksamkeit schon deshalb nicht zustande bringen, weil es eine solche Fixation überhaupt nicht gibt. Das, was wir so nennen, ist vielmehr ein beständiges Verschwinden und Wiederauftauchen des betreffenden Bewufstseinsinhaltes. Die Intermittenzen sind einerseits durch physiologische Faktoren bedingt (Atmung), andererseits durch psychologische (Auftauchen von assoziativ verknüpften Vorstellungen, Wandern der Aufmerksamkeit von einem Teil des wahrgenommenen Objektes zu anderen Teilen). Die Ansicht, dafs das Wiederauftauchen der Bewufstseinsinhalte, ihre erneute Wiederkehr durch den Willensakt der willkürlichen Aufmerksamkeit bedingt ist, läfst sich aber nach A. nicht aufrechterhalten. Denn bestände sie zu Recht, dann würde die willkürliche Aufmerksamkeit wieder auf etwas gerichtet sein, was noch gar nicht im Bewufstsein ist. Die Ansicht wäre identisch mit der früher zurückgewiesenen, dafs die willkürliche Aufmerksamkeit Vorstellungen reproduzieren könne.

Wenn man dem Autor auch zugeben dürfte, dafs es willkürliche Reproduktionen von Vorstellungen nicht gibt, so wird man dem zweiten Teil seiner Ausführungen kaum zustimmen können. Denn die willkürliche Fixation von Eindrücken, die nicht zu schwach sind (und deshalb nicht den bekannten Wahrnehmungsschwankungen unterliegen) ist wohl eine Tatsache, die sich nicht wegtheoretisieren läfst. Zu ihrer Erklärung ist es durchaus nicht nötig anzunehmen, dafs der Willensakt den Eindruck direkt im Bewufstsein fixiert. Das könnte vielmehr auch indirekt so geschehen, dafs durch die willkürliche Aufmerksamkeit andere Inhalte von der Bewufstseinsschwelle abgehalten werden, die unter anderen Verhältnissen den fixierten Inhalt von ihr abdrängen würden. PETERS (Würzburg).

EUGENIO RIGNANO. **Von der Aufmerksamkeit** I u. II. *Arch. f. d. ges. Psychol.* 22 (2/3), S. 267—311. 1911.

Theoretische Erörterungen über die Phylogenese der Aufmerksamkeit. Die Aufmerksamkeit in ihrer primitivsten Form ist nach Verf. ein Affekt, der durch einen anderen in der Schwebe gehalten wird. Der erstere ist an die Funktion der Fernsinne geknüpft, der letztere an eine gedächtnismäfsige Nachwirkung früherer Erfahrungen. Die von den Fernsinnen ausgelösten Wahrnehmungen rufen ein Verlangen nach dem Wahrgenommenen wach. Dieses Verlangen, auch Neigung genannt, ist der eine Affekt. Frühere Erfahrungen sagen, dafs das Verlangte nicht erreicht wird, und dadurch entsteht der zweite Affekt. Im zweiten Teil der Abhandlung sucht Verf. zu zeigen, wie aus dieser Affektschwebe eine gröfsere „Vividität“ (Lebhaftigkeit) der Empfindungen entspringt, indem durch sie eine vollkommenere Einstellung der Sinnesorgane, eine hinreichend lange Wirksamkeit des Reizes und ein Wirksamwerden an sich schwächerer Reize ermöglicht wird. Die Affektschwebe bewirkt aber auch eine Auswahl aus den nach Bewufstwerden drängenden Sinnesreizen, sie hilft den einen, hemmt den anderen und soll so zur

Bildung von Zusammenhängen unter den Bewufstseinsinhalten beitragen. PETERS (Würzburg).

H. F. ADAMS. **The Adequacy of the Laboratory Test in Advertising.** — *Psychol. Rev.* 22 (5), S. 402—422. 1915.

Mit mehreren Reihen von Inseraten, jeweils den gleichen Artikel betreffend, wurden nach der Rangordnungs-Methode Versuche ausgeführt, die zu einem in der Hauptsache negativen Ergebnis führten: es zeigte sich keine Übereinstimmung zwischen den von den Vpn. hergestellten Rangordnungen in bezug auf die „Zugkraft" der Inserate und den Angaben der betreffenden Geschäftsfirmen über deren Wirksamkeit beim Publikum. Zum Schlufs werden die Gründe erörtert, aus denen ein Laboratoriumsexperiment überhaupt wenig Aussicht hat, über den wirklichen praktischen Wert von Inseraten Aufschlufs zu geben.

BOBERTAG (Berlin).

H. F. ADAMS. **The Relative Importance of Size and Frequency in Forming Associations.** — *Journ. of Philos., Psychol. and Scient. Methods* 12 (18), S. 477—491. 1915.

Verf. machte mit 200 Vpn. Versuche mit Inseraten verschiedener Gröfse derart, dafs die ganzseitigen Inserate je einmal, die halbseitigen je zweimal, die viertelseitigen je viermal und die achtelseitigen je achtmal vorgeführt wurden. Nach der Vorführung hatte Vp. anzugeben, an welche Inserate sie sich erinnern konnte. Es zeigte sich, dafs die ganzseitigen Inserate am vorteilhaftesten waren, da sie namentlich eine starke Einprägung des inserierten Artikels (weniger der Firma, des Bildes, des Textes) gewährleisteten. BOBERTAG (Berlin).

AUGUST GALLINGER. **Zur Grundlegung einer Lehre von der Erinnerung.** IV u. 149 S. gr. 8°. Halle a. S., Verlag von Max Niemeyer. 1914. geh. M. 4.

Sachlich ist wenig bemerkenswert. Es gibt Einsichten, die durch wiederholte Beobachtung nichts an Geltung gewinnen; auch angenommen die Einsichten seien neu.

Die Kritik der sogenannten Erinnerungsbilder trifft nicht die „intentionalen Erlebnisse"; denn CORNELIUS versteht unter unmittelbarer Gegebenheit etwas vom bewufsten Sinn Verschiedenes.

LIPPS (Strafsburg i. E.).

PAUL BADER. **Die Wirkung der Frage.** *Brahns päd.-psychol. Arb.* 3, S. 1—249. 1912.

„Die Antwort wird verzögert durch Bewufstwerden unbefriedigender Assoziationen und Perseverationen, durch Entwicklung anschaulicher Vorstellungen, durch momentanen Stillstand der Denktätigkeit nach dem Fragereize, durch Überschwemmung des Bewufstseins mit einer Masse von Reproduktionen, durch Antizipationen, durch typische Veranlagung des Gefragten zu apperzeptiver Vorstellungstätigkeit, durch

Aufmerksamkeitsschwankungen, durch den Zwang zu einer bestimmten Haltung und durch Hemmnisse im sprachlichen Ausdrucke."

„Die Antwort wird beschleunigt, wenn die durch den Fragereiz unwillkürlich ausgelösten Assoziationen der Fragebeziehung entsprechen, wenn die Aufgabe wiederholt wird, wenn eine typische Veranlagung zu assoziativer Verknüpfung der Vorstellungen besteht, wenn die Aufmerksamkeit auf eine zielbewufste Reproduktionstätigkeit eingestellt ist und keine ungewohnte Haltung vom Gefragten gefordert wird, so dafs mimische und pantomimische Bewegungen den Antwortprozefs ungehindert begleiten können, und wenn die sprachliche Ausdrucksfähigkeit günstig entwickelt ist und sprachmotorische Hemmungen ausgeschlossen sind."

Die an Erwachsenen durchgeführte Untersuchung prüft weiter, wann sich eine richtige, und wann sich eine falsche Antwort einstellt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

K. Dunlap. **Apparatus for Associating Timing.** — *Psychol. Rev.* **20** (3), S. 250—253. 1913.

Beschreibung einer vielfach bewährten Apparatenzusammenstellung zur Messung von Assoziationszeiten. Bobertag (Berlin).

F. Giese. **Ein Versuch über Gestaltgedächtnis.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* **16** (2/3), S. 127—136. 1915.

Kurzer Bericht über einige Experimente mit wiederholter Reproduktion gesehener Figuren. Bobertag (Berlin).

W. J. Maloney. **The Mechanism of Mental Processes as Revealed in Reckoning.** — *Psychol. Rev.* 21 (3), S. 212—243. 1914.

Verf. machte an 65 Vpn. Versuche mit fortlaufendem Addieren einstelliger Zahlen in der Art der Kraepelinschen Methode. Er behandelt die zwischen den Zahlen bestehenden Assoziationen, den Mechanismus des Rechenvorgangs, die verschiedenen Rechen- und Schreibfehler, den Einflufs der Aufmerksamkeit usw. Bobertag (Berlin).

C. G. Bradford. **An Experiment in Association.** — *Psychol. Rev.* 22 (4), S. 279—288. 1915.

Kurze Beschreibung von Versuchen, bei denen es sich darum handelte, einzelne Buchstaben in wechselnder Weise miteinander zu assoziieren und auf Grund von Zeitbestimmungen den Verlauf der Lernkurve unter dem Einflufs der Übung sowie verschiedener Nebenfaktoren, wie Ablenkung, Ermüdung, Aufmerksamkeitskonzentration und Gesundheitszustand, festzustellen. Bobertag (Berlin).

H. F. Adams. **A Note on the Effect of Rhythm on Memory.** — *Psychol. Rev.* 22 (4), S. 289—298. 1915.

Verf. untersuchte an 180 Vpn. den Einflufs verschiedener Rhythmus-

arten auf das unmittelbare Behalten; es wurden dazu Reihen von 9 und 10 einstelligen Zahlen verwendet. Das Hauptergebnis lautet: der trochäische und der jambische Rhythmus haben etwa den gleichen Gedächtniswert wie unrhythmische Reihen, doch ist der jambische dem trochäischen um ein geringes überlegen; die dreiteiligen Rhythmen haben einen wesentlich höheren Gedächtniswert, namentlich der daktylische und der anapästische Rhythmus, denen der amphibrachische etwas nachsteht. BOBERTAG (Berlin).

J. E. DE CAMP. **A Study of Retroactive Inhibition.** — *Psychol. Monogr.* 19 (4), 69 S. 1915.

Verf. gelangt auf Grund von Gedächtnisexperimenten mit sinnlosen Silben zu einer Ablehnung der Ansicht, dafs die rückwirkende Hemmung bei der Reproduktion eine merkliche Rolle spiele. BOBERTAG (Berlin).

D. O. LYON. **The Relation of Length of Material to Time Taken for Learning and the Optimum Distribution of Time.** *Journ. of Educat. Psychol.* 5, S. 1—9, 85—91, 155—163. 1914.

Bei sinnvollem Lernstoff ist die Lernzeit bis zu 1000 Worten der Lernstofflänge proportional, bei sinnlosem nur annähernd, und auch nur bei einmaligem Durchgehen des Stoffes pro Tag; andernfalls steigt die Lernzeit. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

F. ARNOLD. **Obstructed Breathing and Memory.** *Psych. Clin.* 8 (8), S. 234—246. 1915.

Im Atmen behinderte Kinder lernen 10—30 % weniger als unbehinderte. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

CH FOX. **The Conditions which Arouse Mental Images in Thought.** *Brit. Journ. of Psychol.* 6 (3/4), S. 420—431. 1914.

Vier einfache logische, vier geschichtliche und vier grammatikalische Sätze werden den Vpn. vorgelesen und dabei Selbstbeobachtung verlangt. Vorstellungen traten besonders bei Hemmungen des Bewufstseins auf, aber nicht bei glattem und leichtem Ablauf oder bei Richtung der Aufmerksamkeit auf die Wortbedeutung.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

G. C. MYERS. **Learning Against Time.** *Journ. of Educat. Psychol.* 6 (2), S. 115—116. 1915.

Die Vp. lernt mehr, wenn sie auf kurze Expositionen eingestellt ist, als wenn sie im Unklaren über die Dauer bleibt.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

GEORG WUNDERLE. **Das Seelenleben unter dem Einflufs des Krieges.** — Eichstätt, Peter Seitz, 1914. 28 S. M. 0,60.

Verf. hat als erster nach dem Ausbruch des Krieges dessen seelische Wirkungen im Zusammenhange kurz darzustellen versucht. Die kleine Schrift besteht im wesentlichen aus einer Zusammenstellung der Ansichten verschiedener Autoren über die wichtigsten Probleme der Kriegspsychologie. Die Literaturangaben sind daher besonders nützlich. Verf. behandelt in zwei Hauptabschnitten die Einflüsse des Krieges auf die „Volksseele" und auf die „Seele der Kriegführenden".

BOBERTAG (Berlin).

TH. ZIEHEN. **Die Psychologie grofser Heerführer. — Der Krieg und die Gedanken der Philosophen und Dichter vom ewigen Frieden.** Zwei Vorträge aus der Kriegszeit. 94 S. gr. 8°. J. A. Barth, Leipzig 1916. Geh. M. 2.50.

Ausgehend von der Psychologie des Schachspielers analysiert Z. als wesentliche Eigenschaften des Heerführers: reproduktive optische Phantasie, topisches Gedächtnis, Kombination im Sinne einer schöpferischen Synthese, die auch im „Nebel der Ungewifsheit", d. h. ohne vollständige Übersicht über alle Daten vollzogen wird, und die dabei nicht schematisch und nicht künstlerisch, sondern individuell beschaffen ist. Weiter weist er auf die Schnelligkeit der Kombination, das Durchdenken der Mittel und Hindernisse, auf Wissen, Selbstvertrauen, treibende gefühlsbetonte Ideen, auf die Beherrschung der Affekte und den festen, schnellen, aber nicht starren Willen.

Von den ältesten Zeiten an verfolgt Z. den Friedensgedanken bis in unsere Tage, um den Schwerpunkt in KANT's Ansichten zu legen: „Trachtet allererst nach dem Reiche der reinen praktischen Vernunft und nach seiner Gerechtigkeit, so wird euch euer Zweck, die Wohltat des ewigen Friedens, von selbst zufallen." Politisch-juristische Kongresse ohne philosophische Leitgedanken werden nicht zum Ziele führen; aber man kann sich dem Idealzustande des ewigen Friedens durch ethische Weiterbildung, durch Ausbildung der Rechtspflicht annähern.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

A. v. STRÜMPELL. **Die Entwicklung der Sprache und die aphatischen Sprachstörungen.** *Zeitschr. f. päd. Psychol. u. exp. Päd.* 17 (1), S. 5—21. 1916.

In seiner Rektoratsrede gibt S. einen allgemein verständlichen Überblick über die Entwicklung der Sprache im Kinde unter Berücksichtigung der Aphasie. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

S. BAGLIONI. **Influenza dei suoni sull' altezza vocale del linguaggio.** *Vox* 24 (2), S. 66—81. 1914.

Wie er auch auf dem Hamburger Kongrefs für experimentelle Phonetik 1914 vorgetragen hatte, folgt die Stimmhöhe eines lesenden Kindes den gleichzeitig auf dem Harmonium gespielten Tönen, so dafs andere

Menschenstimmen und äufsere akustische Reize einen Einflufs auf die menschliche Stimmhöhe zu nehmen scheinen. (Auf dem Kongrefs zu Hamburg betonte Meinhof, dafs dies nur für europäische Sprachen in Betracht kommen könnte.) Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Emil Utitz. **Aufserästhetische Faktoren im Kunstgenufs.** *Zeitschr. f. Ästh. u. allg. Kunstw.* 7 (4), S. 619—651. 1912.

Die Anschauung, dafs Kunstgenufs nicht schlechthin dasselbe bedeutet wie ästhetischer Genufs, und dafs man vom Standpunkt der Ästhetik aus der Gesamterscheinung der Kunst nicht völlig gerecht werden kann, ist nicht neu und bereits von K. Fiedler, H. Spitzer und M. Dessoir vertreten worden. E. Utitz, der an anderer Stelle ausdrück lich auf diese Tatsache hinweist, erblickt seine Aufgabe darin, diese Gedanken tiefer zu begründen und für die Wissenschaft fruchtbar zu machen. Den umfangreichsten Versuch dazu stellt sein neuestes Werk dar („Grundlegung der allgemeinen Kunstwissenschaft"), von dem bisher ein Band in Stuttgart 1914 erschienen ist. Als ein wesentliches Ziel setzt sich darin der Verf.: den Beweis dafür zu erbringen, dafs die Grundprobleme der Kunst nicht rein ästhetische sind. Die vorliegende Abhandlung — eine ausführliche Darstellung der Gedanken, die auf dem 5. Kongresse für experimentelle Psychologie in Berlin 1912 vorgetragen werden sollten — mufs als eine Studie zu diesem Werke angesehen werden. Auch hier verfolgt der Verf. ein ähnliches Ziel: er will mit seinen Ausführungen den Glauben „an das Vorurteil von dem rein ästhetischen Charakter des Kunstgenusses" erschüttern.

Die besondere Aufgabe dieser Abhandlung aber ist die Behandlung des Problems der Bedeutung von „aufserästhetischen Faktoren" für den Kunstgenufs.

Der Inhalt der oftmals abschweifenden Ausführungen dürfte sich am klarsten herausheben, wenn wir zwei Hauptfragen der Untersuchung an den Anfang der Besprechung stellen. 1. Erschöpft das rein ästhetische Erleben den Kunstgenufs, oder wird er von anderen „aufserästhetischen" Faktoren wesentlich mitbestimmt? 2. Welches sind diese aufserästhetischen Faktoren, und welche Rolle spielen sie im Kunstgenusse? —

U. geht bei der Behandlung dieser Fragen mit gröfster Vorsicht vor und versucht von vornherein allen möglichen Einwänden zu begegnen. Zudem verwahrt er sich im voraus dagegen, alle Probleme, die zumal bei der 2. Frage in Menge auftreten, lösen zu wollen. Es ist ihm erst einmal darum zu tun, die Ziele der Forschung darzulegen und „eine Art allgemeiner Vorstudie" zu geben, welche „die prinzipiellen Gesichtspunkte" erörtert. —

Zur Beleuchtung der ersten Frage wird zunächst an einem nicht gerade glücklicken Beispiele die einleuchtende Tatsache festgestellt, dafs „angemessener" Kunstgenufs mit „höchstmöglichem ästhetischen Erleben" nicht zusammenzufallen braucht. Unser ästhetisches Verhalten ist in der Tat häufig durch das ganze Milieu bestimmt, dem das Kunst-

werk angehört, und das wir in bestimmter Richtung ausdeuten. In diesen Fällen wird unser ästhetischer Eindruck wesentlich bestimmt von aufserästhetischen Faktoren, die im Sinne von Wundts „Prinzip der schöpferischen Resultanten" mit den ästhetischen Faktoren zur Einheit des ästhetischen Erlebens zusammenschmelzen. Somit läfst sich die erste Frage in folgender Weise beantworten: In bestimmten Fällen ist das Auftreten aufserästhetischer Faktoren von entscheidender Bedeutung für den Kunstgenufs.

Zwei Möglichkeiten werden nun hierbei von U. erwogen, (womit bereits die Frage nach der Rolle der aufserästhetischen Faktoren im Kunstgenusse gestreift wird): Die aufserästhetischen Faktoren können einmal „als ästhetische Hilfsmächte der ästhetischen Wirkung dienen", indem sie sie vorbereiten und vertiefen, andererseits können sie die ästhetische Wirkung hemmen und das Erleben auf aufserästhetische Bahnen lenken. Zwischen diesen beiden extremen Möglichkeiten liegen jedoch unzählige „vermittelnder Art", und in der Wirklichkeit wird man meistens „eigenartig vermischte Zustände" des Erlebens vorfinden. —

Die zweite Hauptfrage kann befriedigend erst dann beantwortet werden, wenn zahlreiche Einzeluntersuchungen über die verschiedenen aufserästhetischen Faktoren vorliegen, der Art, wie sie U. selbst für den Faktor der Funktionsfreuden angestellt hat („Die Funktionsfreuden im ästhetischen Verhalten", 1911). An zwei Beispielen führt U. zuerst verschiedene Typen aufserästhetischer Faktoren vor (intellektuelle, soziale, ethische, weltanschauliche, hygienische), deren Zahl in der Folge noch vermehrt wird. Die Frage nach der Rolle der aufserästhetischen Faktoren wird sodann in der Richtung der beiden oben erwähnten extremen Möglichkeiten des kunstgeniefsenden Verhaltens erörtert. Im ersten Falle haben wir es mit Kunstwerken zu tun, die auf ein vorwiegend ästhetisches Erleben abzielen. Hier ist der Kunstgenufs seinen wesentlichen Merkmalen nach ein ästhetischer Zustand; und die aufserästhetischen Faktoren dienen hier der ästhetischen Wirkung, indem sie teils die Verarbeitung und Auffassung des Materials (intellektuelle Faktoren), teils das Nachfühlen des dargestellten Geschehens (ethische) oder das Wachhalten des Interesses (Spannungsgefühle, Funktionsfreuden) ermöglichen. Damit, dafs hier der „Gesamterlebenstatbestand" (sic!) auch aufserästhetische Faktoren aufweist, die zur ästhetischen Gesamtwirkung wesentlich beitragen, wird der ästhetische Charakter der Kunst nicht angetastet. — Aufgabe der Ästhetik ist es nun, in jedem Falle nachzuprüfen, ob auch alle Faktoren in die ästhetische „Endwirkung" einschmelzen, während es nicht ihre Sache ist, die „Nebenwirkungen", die den aufserästhetischen Faktoren zukommen und den eigentlichen Grund für die Beziehungen zwischen Kunst und Leben bilden, in ihrer Bedeutung abzuschätzen. —

Im zweiten Falle gewinnen die aufserästhetischen Faktoren eine noch weit höhere Bedeutung für den Kunstgenufs. Die hierher gehörigen Kunstwerke zielen nicht nur auf ästhetischen Genufs, und U. hält

sie für vollkommen in ihrer Art, wenn es ihnen gelingt, die beabsichtigten Wirkungen zu erreichen. Ihnen gegenüber ist also eine doppelte Wertung notwendig: die der Darstellungskraft — und der Wirkungen oder Zwecke. Letztere ist die Aufgabe der betreffenden Wissenschaft, in deren Gebiet diese Zwecke fallen. Einer Schwierigkeit, die sich aus der Frage ergibt, ob nicht bei immer gröfserer Steigerung der aufserästhetischen Faktoren alle Grenzen der Kunst verwischt werden, begegnet U. mit der Feststellung: wo „Kunst" vorliegt, mufs immer auch eine gewisse ästhetische Wirkung gegeben sein. Freilich ist die Schwierigkeit damit von U. noch nicht völlig beseitigt; denn es bleibt doch immer noch die Frage, ob wir denn da überhaupt noch von „Kunst" sprechen können, wo die ästhetische Wirkung neben der aufserästhetischen kaum ins Gewicht fällt, und ferner, ob eine Entscheidung darüber immer möglich ist, ob ein Minimum von ästhetischer Wirkung beabsichtigt oder im Kunstgenusse mitgegeben ist. —

Was nun die Wege betrifft, die dazu führen, ein erschöpfendes Bild vom „kunstgeniefsenden Verhalten" (wenigstens in seinen charakteristischen Zügen) und damit auch von der Rolle der aufserästhetischen Faktoren im Kunstgenusse zu gewinnen, so weist U. auf das Hilfsmittel der psychologischen Forschung hin; denn Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft müssen nach seiner Meinung mit Hilfe der Psychologie ausgebaut werden (wenn es auch verfehlt wäre, sie als „psychologische Disziplinen" zu bezeichnen). Die Frage nach den „Dimensionen", innerhalb derer sich der Kunstgenufs bewegen kann, führt speziell auf die differentielle Methodik hin, wie sie vor allem von W. Stern erschlossen wurde („Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen" 1911). Durch Kombination der beiden für die Forschung möglichen Wege — des an den Kunstwerken orientierten und des durch das verschiedene Verhalten gegenüber den gleichen Kunstwerken bestimmten — lassen sich die methodischen Hilfsmittel wesentlich steigern. Da nun die Mehrzahl der erforderlichen Experimente bereits in einwandfreier Weise gemacht ist, insofern uns die ganze Fülle von Kunstwerken zur Verfügung steht, brauchen wir diese nur zu prüfen, um zu erkennen, „in welch verschiedene Richtungen die ihnen angemessenen Auffassungen weisen", und so bereits verschiedene Typen des kunstgeniefsenden Verhaltens zu erhalten. — Eine Frage wird hier freilich von U. übersehen, nämlich, ob sich in jedem Falle bestimmen läfst, welche die „angemessene" Auffassung eines Kunstwerkes ist; eine Schwierigkeit, auf die U. selbst bei Erwähnung des „Mannes mit dem Helm" bei anderer Gelegenheit hinweist. — Weitere Belege für die Möglichkeiten des Kunstgenusses erhalten wir dann durch Personen, die solche Kunstwerke bevorzugen, die ein bestimmtes Verhalten (ethisches, sexuelles) erfordern; und ferner durch „gedruckte Aufzeichnungen", worin verschiedene Personen ihre Kunsteindrücke schildern. Das so gesammelte Material aber läfst sich nur verwerten, wenn es unter bestimmte Gesichtspunkte geordnet wird, die dem Material selbst entnommen

werden müssen. Darum schlägt U. die Bildung „abfallender Reihen" vor. Den Ausgangspunkt einer solchen Reihe hat ein „Erlebensbefund" zu bilden, in dem ein bestimmter Faktor vorherrscht. Von diesem Extrem wird die Reihe in allmählicher Abwandlung weitergeführt bis zu dem anderen Extrem, d. h. dem Zustande, in dem der betreffende Faktor ganz oder fast ganz fehlt. So wird es möglich sein, alle Wirkungsmöglichkeiten eines Einzelfaktors kennen zu lernen, und wenn alle aufserästhetischen Faktoren in dieser Weise untersucht worden sind, wird man alle Möglichkeiten des kunstgeniefsenden Verhaltens überschauen können. —

Mit den vorgetragenen Anschauungen vom Kunstgenusse hofft U. auch die Einwände moderner Ethnologie und Kunstwissenschaft gegen die bisherige Ästhetik berücksichtigt zu haben, und deren berechtigten Forderungen von der Ästhetik Genüge tun zu können. Denn seine Auffassung vom Kunstgenusse umfafst auch die Typen kunstgeniefsenden Verhaltens, die denen der Primitiven verwandt sind; und da sie einen Weg vorzeichnet, der vom gegebenen Material und dessen Verarbeitung zu den „das Kunstwerk repräsentierenden Eindrücken" führt, berührt sie sich auch mit den Problemen moderner Stilanalyse.

Eignen sich Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft diese tiefere Anschauung von der vielfachen Wirksamkeit aufserästhetischer Faktoren im Kunstgenusse an, dann werden nach U.s Meinung auch Kunst und Leben enger verbunden, und die Bedeutung der Kunst weit gröfser erscheinen.

Im übrigen ist sich U. bewufst, nur „erste Versuche" mit dieser Abhandlung gegeben zu haben. Was aber die vorgetragenen wissenschaftlichen Anschauungen und Prinzipien betrifft, so wird ihr Wert erst abzuschätzen sein, wenn sie sich — wie er selbst bemerkt — als „arbeitsfähig" erwiesen haben. — Rudolf Fischer (München).

F. Smith. **An Experimental Investigation of Perception.** *Brit. Journ. of Psychol.* 6 (3/4), S. 321—362. 1914.

Am Tachistoskop werden (Erwachsenen $^1/_{12}$ Sekunde lang, Kindern $^1/_5$ Sekunde lang) Bilder gezeigt, wobei die Vpn. die Perzeption durch Selbstbeobachtung zu schildern hatten. Die Perzeption besteht in einer „unmittelbaren Deutung" des Bildes, an die sich eine „Analyse" des Bildes schlofs. Letztere war individuell sehr verschieden, insofern subjektive Zutaten und Veränderungen an den Bildern, sowie Festkleben an Einzelheiten unterliefen. Unter „Perzeption" verstand man bislang und wohl auch in der Folge nur die Auffassung (Erkennung).

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Kate Gordon. **A Study of Imagery Test.** — *Journ. of Philos., Psychol. and Scient. Methods* 12 (21), S. 574—580. 1915.

Der vom Verf. benutzte Test zur Feststellung des Vorstellungstypus besteht darin, dafs Vp. Worte, die ihr genannt werden, rückwärts zu

buchstabieren hat. Es zeigte sich, daſs dies diejenigen Vpn. am schnellsten ausführen konnten, die vollständige Gesichtsbilder der Worte verwendeten. Der visuelle Typus fand sich bei Erwachsenen häufiger ausgeprägt als bei Kindern. Ein merklicher Übungseinfluſs war nicht vorhanden. BOBERTAG (Berlin).

F. del GRECO. **Follia nelle donne dello Shakespeare ed Psicologia femminile.** *Il Manicomio* 29 (1/3), S. 1—16. 1914.

DERS. **Timon von Athen, Drama von Shakespeare, nach psychopathologischen Gesichtspunkten beurteilt.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 28 (1), S. 50—64. 1915.

Ophelia hat Dementia praecox, Lady Macbeth Hysterie. Timon ist ein manisch Depressiver. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

R. CH. GIVLER. **The Psycho-physiological Effect of the Elements of Speech in Relation to Poetry.** — *Psychol. Monogr.* 19 (2), 132 S. 1915.

Die Untersuchung, die auf dem Grenzgebiete zwischen Psychologie und Ästhetik liegt, setzt sich zum Ziele, 1. die sog. „Tonaltheorie" der Poesie einer Kritik zu unterwerfen, und zwar durch Messung des Gefühlswertes der Laute in der poetischen Sprache, 2. festzustellen, welche Gehörs-, kinäthetischen und Organempfindungen durch die Funktionen der Stimme in sinnvollen wie in sinnlosen Folgen von Sprachelementen erregt werden. Die einzelnen Teile der Abhandlung haben zum Gegenstande: 1. eine statistische Bestimmung der Häufigkeit der verschiedenen Sprachelemente in der englischen Poesie, 2. Experimente über die psychophysiologische Wirkung solcher in einfacher Weise verbundenen Elemente, 3. „Transmogrifikationen" — Übertragungen in sinnlose Lautfolgen (Silben) der englischen Poesie zur Bestimmung der Reaktion auf die rein lautlichen Elemente, 4. die ästhetische und psychophysiologische Frage: Ist der psychophysiologische Wert der „poetischen Summe" gleich der Summe der psychophysiologischen Werte der einzeln einwirkenden Lautelemente? — Ein näheres Eingehen auf die originelle Methode und die interessanten Ergebnisse der Untersuchung ist hier nicht möglich. Eine Wiederholung der Experimente an deutschem Sprachmaterial wäre sehr wünschenswert. BOBERTAG (Berlin).

J. E. DOWNEY. **Emotional Poetry and the Preference Judgment.** — *Psychol. Rev.* 22 (4), S. 259—278. 1915.

Verf. legte seinen Vpn. eine Reihe von Gedichtfragmenten vor und versucht nun unter Verwendung mehrerer Methoden, deren verschiedene Gefühlswerte zahlenmäſsig zu bestimmen. Die „order of merit"-Methode, in Verbindung mit einer Analyse der individuellen Selbstbeobachtungen wird als ein ausgezeichnetes Mittel zum Studium der ästhetischen Reaktion empfohlen. Ein Eingehen auf die Einzelergebnisse ist hier nicht möglich. BOBERTAG (Berlin).

Karl Groos. **Das anschauliche Vorstellen beim poetischen Gleichnis.** *Zeitschr. f.Ästh. u. allg. Kunstwiss.* 9 (2), S. 186—207. 1914.

Zwei Gleichnisse aus Dante wurden vorgelesen. Dabei waren als ästhetisch belangreiche Faktoren vorhanden: recht deutliche Vorstellungsbilder (ohne dafs visuelle „Extratouren" störten), nacheinander oder verschmelzend die Hauptvorstellung und die (sehr starke) Vergleichsvorstellung, akustische und kinästhetische Erlebnisse.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

K. Groos. **Zur Psychologie des Mythos.** *Intern. Monatsschr. f. Wiss., Kunst und Techn.* 8 (10), S. 1243—1259. 1914.

Das mythenbildende Bewufstsein ist ein „Zusammenschauen" von Eigenschaften verschiedener Objekte zu einer Mischgestalt. Das äufsere Zusammenschauen stützt sich auf Illusionen und trägt Züge (z. B. von Masken bei Primitiven) künstlich zusammen. Das innere Zusammenschauen beruht auf Traumerlebnissen, auf unvermerkter „Unterschiebung" einzelner Eigenschaften und auch auf Wacherlebnissen dichterischer Art.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Huth. **Über die religiösen Vorstellungen in der reifenden Jugend.** *Zeitschr. f. päd. Psych. u. exp. Päd.* 17 (2/3), S. 68—74. 1916.

Die Untersuchung mit Fragebogen kam zum Ergebnis, „dafs im Leben unserer Pubeszenten alles voller Zweifel und Fragen steckt, in noch viel gröfserem Mafse, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Nur die wenigsten Schüler bewegen sich in den Gedankengängen des Religionsunterrichtes; viele schweben völlig im Unklaren, und eine gar nicht geringe Zahl verneint die Lehren der Kirche."

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Ferdinand Winkler. **Über das Zustandekommen von Mitempfindungen.** 28 S. 8°. M. Breitenstein, Leipzig und Wien 1915. 0,70 M.

Eine kritische Durcharbeitung der Mitempfindungen (dieses Ziel hat die vorliegende Arbeit aus dem philosophischen Institute der Universität Wien) müfste den gröfsten Teil der überlieferten Fälle einfach streichen. Sehr oft handelt es sich nämlich gar nicht um Mitempfindungen, sondern um Vorstellungsbilder (z. B. wenn Jodgeruch und Veilchenduft violett genannt werden, wobei dem komplexen Empfindungserlebnis entsprechend das visuelle Vorstellungsbild der Duftquelle reproduziert wird, falls diese nicht sichtbar ist). In anderen Fällen ist die sinnliche Mitempfindung gar nicht verbürgt (z. B. wenn Goethe „nichts dagegen hat, wenn man die Farbe sogar zu fühlen glaubt"). Mitunter liegt überhaupt nur ein irreführender Sprachausdruck vor (z. B. „Akkorde und Harmonien" bei Romantikern, Farbenton, „helle" Töne — wobei „hell" sich aber etymologisch vom akustischen „hallen" ableitet!). Winkler unternimmt diese kritische Klärung nicht, sondern er sucht alle Definitionen zu um-

gehen und die Unterschiede zwischen Mitempfindung, Illusion, Halluzination, Traumbild, Vorstellungsbild, Gedächtnisbild, Phantasiebild usf. zu verwischen: „ist die rückläufige Reizung schwach, so entsteht eine optische Vorstellung; ist sie stärker, so entsteht ein optisches Traumbild; ist sie noch stärker, so entsteht eine optische Halluzination".

In der Erklärung stützt er sich auf Stöhrs sensorielle Empfindungstheorie. Bekanntlich nimmt Stöhr an, dafs die Stäbchen und Zapfen einen Spiegel bilden, auf dem das umgekehrte dioptrische Netzhautbild entsteht, und dieses primäre dioptrische Bild entwirft nun erst ein katoptrisches sekundäres Bild, das „innerhalb des Perzeptionsraumes der Stäbchen- und Zapfen**träger**" zu liegen kommt. Der Traumreiz kann nicht in der Rinde liegen, weil in der Rinde kein Sehpurpur und keine Sehstoffe sind. Das Zentralorgan leitet Bewegungsreize „ohne Differenzierung für spezifische Sinnesenergien"; aber es gibt doch eine Art von Lokalisation: jedes Rindenneuron ist einer bestimmten peripheren Stelle zugeordnet; an andere periphere Stellen gelangt ein Bewegungsreiz von diesem Rindenneuron nur auf dem Umwege über ein zweites Rindenneuron. Die Lokalisation verteilt also nur die Einströmung der (für alle Sinnesgebiete gleichen) Bewegungsreize. Nach dem Grade der Erschütterung gibt ein Rindenneuron (etwa eines, das einer Gehörzelle zugeordnet ist) diesen Reiz nach verschiedenen Seiten (motorischen, vasomotorischen, sekretorischen, optischen usw.) hin. So können Bewegungsreize rückläufig werden, d. h. vom Zentralorgan zum peripheren Endapparat laufen; dann entstehen Vorstellungs-, Traum- und Halluzinationsbilder. Bei einer Audition colorée ist z. B. der Reiz von einem akustischen Rindenneuron an ein optisches Rindenneuron weitergegeben; hier wurde er rückläufig, und es entstand im peripheren System ein optisches Bild.

Stöhr will sich nicht überzeugen lassen, dafs seine Grundanschauungen Utopie sind. Für die übrigen Psychologen bedarf es keiner Widerlegung. Darum weise ich Stöhr und seinen Schüler nur auf einen Punkt: die Mitempfindungen sind an das periphere System gebunden, sagen sie, da die Rinde keinen Sehpurpur und keine Sehstoffe habe, und da die Empfindung ja auch im Auge erledigt sei. Leute ohne Endapparate können also die entsprechenden subjektiven Erlebnisse nach dieser Hypothese nicht erleben. Die einzige Tatsache, dafs Kriegsverwundete mit herausgeschossenen Augen und Netzhäuten im reichlichsten Mafse visuelle Gedächtnis-, Vorstellungs- und Traumbilder erleben, die sich gerade durch besondere Farbigkeit und Deutlichkeit auszeichnen, bringt Stöhrs ganze physiologische Optik zu Fall.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Lehmann. **Aberglaube und Zauberei von den ältesten Zeiten an bis in die Gegenwart.** Deutsche autoris. Übers. von Dr. med. Petersen I. 2. umgearb. u. erw. Aufl. XII u. 665 S. mit 2 Tafeln u. 67 Textabb. Lex. 8°. F. Enke, Stuttgart 1908. 14.— M.

Die erste Auflage wurde hier (**25**, S. 275) von Ebbinghaus als sachkundig und gewissenhaft geschriebenes Buch bewertet. Auch die zweite Auflage behielt den eigentlich nicht treffenden Titel; denn das Schwergewicht liegt in den modernen (z. T. nachgeprüften) Erscheinungen. Vor allem sucht er die spiritistischen und okkultistischen Phänomene, Suggestion, Hypnose, Gedankenlesen usf. wissenschaftlich zu erklären, wobei er überall die historischen und kulturellen Entwicklungslinien sachkundig heranzieht. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. Trömner. **Hypnotismus und Suggestion.** (*Aus Natur und Geisteswelt* **199**). 2. verb. Aufl. 112 S. 8°. B. G. Teubner, Leipzig 1913. 1,25 M.

Das Büchlein unterrichtet den weiten Leserkreis zutreffend über alle einschlägigen Faktoren. Einige Punkte nur (z. B. die Illusion des Schauspielers, die Dispositionsveränderungen in der Hypnose) sind etwas rationalistisch gefaſst. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Sigm. Freud. **Über Psychoanalyse.** Fünf Vorlesungen. 3. unveränd. Aufl. 62 S. gr. 8°. Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1916. Geh. 1,80.

Diese bequemste Zusammenfassung der Freudschen Gedanken erscheint wieder unverändert, indem nicht einmal der Versuch gemacht wird, die gewichtigsten Richtigstellungen zu berücksichtigen. Danach muſs man annehmen, daſs Freud sich an ein anderes Publikum wendet als an ein solches, das wissenschaftlich und kritisch denkt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Jos. Breuer und Sigm. Freud. **Studien über Hysterie.** 3. unveränd. Aufl. VI, 269 S. gr. 8°. Franz Deuticke, Leipzig u. Wien 1916. Geh. M. 8.—.

Obwohl schon die zweite Auflage (vgl. *diese Zeitschr.* **56**, S. 154) nicht mehr Freud's Ansichten entsprach, läſst er auch die dritte unverändert in die Welt gehen, indem er dem Leser rät, dieselbe Entwicklung wie er durchzumachen. Daſs die Kriegsfälle von Hysterie ihm keinen Anlaſs zur Berücksichtigung boten, ist bedauerlich, um so mehr als seine Theorie schon ohnehin auf die gröſsten Widerstände stöſst.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

T. H. Pear. **The Analysis of Some Personal Dreams with Reference to Freuds Theory of Dream Interpretation.** *Brit. Journ. of Psychol.* **6** (3/4), S. 281—303. 1914.

Träume werden zunächst durch Assoziationsversuche analysiert, dann (von einem zweiten Versuchsleiter) psychoanalytisch. P. gelangt zum Ergebnis, daſs Freuds Annahme von infantilen und unbewuſsten Quellen der Wunscherfüllung unbewiesen ist.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

G. Mingazzini. **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Aphasielehre.** *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.* **37** (3), S. 150—197. 1915.

An der Hand von 25 Abbildungen sucht M. die bisherigen Aphasiefälle (eigene und fremde) zusammenzufassen. Die motorische Aphasie bringt er in vier Gruppen. (1. Die hinteren $^3/_4$ des linken Linsenkerns sind verletzt: Dysarthrie. 2. Die vorderen zwei Drittel des linken Linsenkerns sind verletzt: grobe Dysarthrie, fast Anarthrie. 3. Der ganze linke Linsenkern ist verletzt: vollständige motorische Aphasie. 4. Das vordere Ende des linken Linsenkerns und die anstoſsende darüberliegende Balkenstrahlungsgegend sind verletzt: dauernde Aphasie.) Die Formen der sensorischen Aphasie lassen sich nicht so einfach zusammenstellen — die Einzelheiten müssen im Original eingesehen werden —, wie ja das Gebiet sehr ausgedehnt ist, dessen Zerstörung sensorische Aphasie bedingen kann. Das Referat möchte nur auf den reichen Inhalt der Arbeit aufmerksam machen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Richard Thurnwald. **Ethno-psychologische Studien an Südseevölkern auf dem Bismarck-Archipel und den Salomo-Inseln.** M. 21 Tafeln. Beiheft 6 *der Zeitschr. f. angewandte Psychol.* 163 S. gr. 8°. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1913. Geh. M. 9.—.

Welchen Ansichten man auch zuneigt, psychologische Versuche an Naturvölkern müssen jedem willkommen sein. Leider liegen erst wenige Experimente vor, möchten deshalb noch zahlreiche solche Bücher erscheinen!

Die Versuche über die Druckfähigkeit weisen auf das Vorhandensein von Rechts-, Links- und Doppelhändigkeit. Die Farbenbezeichnungen zeigen sprachlich noch die gegenständliche Struktur, doch werden schon die verschiedensten Farbennüancen durch ein Wort ausgedrückt. Aufmerksamkeit und Merkfähigkeit prüfte er mit bunten Wollfäden, die er zuerst exponierte und hernach in gleiche Reihenfolge ordnen lieſs. Ob eine Farbe an ihren richtigen Platz gelegt wird, gilt als Ausdruck, welche Aufmerksamkeit ihr zugewandt wurde. In ähnlicher Weise arbeitete er mit Kombinationen von Ansichtskarten und einfachen stereometrischen Körpern. Hierbei bestimmte er auch den suggestiven Einfluſs von Fragen. Die Zählversuche wurden mit Hölzchen durchgeführt; einige Beispiele mit allen Zwischenoperationen sind abgedruckt. Niemals wurden mehr als 4 Stäbchen auf einmal ihrer Anzahl nach aufgefaſst, sondern gröſsere Summen entweder in kleinere Gruppen zerlegt oder schrittweise ausgezählt. Die Assoziationen prüfte er, indem er Bezeichnungen für geometrische Zeichnungen und Körper abverlangte. Dabei zeigte sich eine Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Stephan (Südseekunst): die geometrischen Figuren wurden sofort als (ähnlich aussehende) wirkliche Gegenstände benannt, z. B. das gleichseitige Dreieck als Schmetterling; dabei schwankt die Deutung unter den Personen eines Stammes beträchtlich. Häufig wird

auch schon das Charakteristische der Form selbst bezeichnet. In Versuchen mit Reizworten wurde entweder in umschreibender Wiederholung des Reizwortes oder mit einer Anwendung geantwortet, z. B. hell — Dorf, Haus — man schläft darin. Zur Psychologie der Aussage erzählte er eine in knappe Sätze gefaſste Geschichte, die einer isoliert dem anderen weiter erzählen muſste, wobei sich groſse Unterschiede in der Genauigkeit ergaben. Ein groſser Abschnitt ist dem Zeichnen und Bilden gewidmet, der durch zahlreiche Tafeln und erklärende Tabellen übersichtlich unterstützt wird. Entweder wurde beim Zeichnen nur konturenhaft angedeutet, meist aber in Einzelkonturen zerlegt, und nur selten fand eine Kombination von Einzelformen zu Gesamterscheinungen statt. Umgekehrt wurden europäische Kunstgegenstände selten richtig aufgefaſst. Eine besonders lehrreiche Versuchsreihe mit Künstler-Postkarten ist als Anhang beigefügt. Der Abschnitt über die Sprache beschäftigt sich hauptsächlich mit dem englischen Kauderwelsch, dem bitchin English; die Wortbedeutungen werden hier recht ausgedehnt bildlich übertragen. Ein Kapitel über die Geistesverfassung bringt die allgemeinen Beobachtungen über Intelligenz, Affekt, Aufmerksamkeit, Ermüdung, Wissen, Zauber, Alltagsleben, Frau, Erziehung und europäische Einflüsse.

Kein Völkerpsycholog darf dieses anregende Buch übergehen, das zugleich lehrt, wieviel noch zu untersuchen bleibt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

C. Read. **The Conditions of Belief in Immature Minds.** *Brit. Journ. of Psychol.* 6 (3/4), S. 304—320. 1914.

Die Vorstellungen der Primitiven sind lebhafter und wahrnehmungsähnlicher als bei gebildeten Europäern, ohne daſs eine sinnliche Kontrolle bestünde. Jedes Bedürfnis erzeugt (auf Furcht und Wunsch abgestimmte) Zeremonien, die auch mit Täuschungen arbeiten. Das mangelnde logische Denken (hauptsächlich in Analogieschlüssen ablaufend, wobei der Untersatz falsch oder imaginär ist), wird durch Groſshirnfaktoren bedingt. Der Glaube fuſst in Wahrnehmungen, in beweisbaren (d. h. gedächtnismäſsigen) und unbeweisbaren (d. h. gefühlsmäſsigen, willensmäſsigen, emotionellen und sozial-suggestiven) Bedingungen. Im Leben der Primitiven überwiegt die letztere Art, wobei die mangelnde Kritik und die ungezügelte Phantasie einen Widerstreit mit den Wahrnehmungen verhütet. Der „Spielglaube", wie ihn auch der Europäer (in Spiel, Kunst und Dichtung) erlebt, unterscheidet sich von dem der Primitiven dadurch, daſs wir uns sehr wohl des bloſs Imaginativen daran bewuſst sind, Primitive aber nicht, bei denen auſserdem Spiel und Glaube ineinander übergeht.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Vorschläge zur psychologischen Untersuchung primitiver Menschen. Gesammelt und herausgegeben vom Institut für angewandte Psychologie und psychologische Sammelforschg. I. Teil. Beiheft 5 d. *Zeitschr. f.*

angew. Psychol. IV, 124 S. gr. 8°. J. A. Barth, Leipzig 1912. Geh. M. 4.—.

Einleitend spricht THURNWALD über die völkerpsychologischen Probleme und Hoffnungen. In einzelnen Kapiteln soll der psychologisch nicht streng Vorgebildete (Missionar, Lehrer, Reisende) erfahren, welche Versuche an Primitiven wünschenswert und möglich sind, welche Wahrscheinlichkeit auf Erfolg sie haben, wie und womit er sie anzustellen hat. An solchen Programmen bespricht v. TSCHERMAK das räumliche Sehen, GUTTMANN das Farbsehen, LIPMANN Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Suggestibilität. Das Zählen und die Zeitbestimmung bearbeitete VIERKANDT, die Zeitschätzung STERN. Weiter finden sich DARWIN's Fragen über die Ausdrucksbewegungen abgedruckt; die Gebärdensprache und die Lautsprachsymbole behandelte STERN. Über die Aufnahme primitiver Sprachen gibt MEINHOF Anweisungen. Die höheren Fähigkeiten (Zeichnen und Kunst, Überzeugungen und Denkweise, Soziologie, Weltanschauung) bearbeitete VIERKANDT. Zum Schlusse bringt THURNWALD praktische Winke. Eine Kritik im einzelnen kann nur die Untersuchung an Ort und Stelle geben; möge sie in Zukunft reichlicher fliefsen als in der Vergangenheit. Mit allen Lücken ist der Band das Beste an Anweisung, was der Forschungsreisende psychologisch heute vorfindet.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

ALICE C. FLETCHER. **The Study of Indian Music.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* 1 (4), S. 231—235. Baltimore, 1915.

Verf. schildert einige wesentliche Züge der indianischen Musik, d. h. der Gesänge, die in Verbindung mit gewissen sozial bedingten Zeremonien bei den indianischen Stämmen üblich sind.

BOBERTAG (Berlin).

ALICE C. FLETCHER. **The Indian and Nature.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* 1 (9), S. 467—473. Baltimore, 1915.

Verf. zeigt an der Hand einiger indianischer Stammesriten, welche Rolle die Naturerscheinungen im Vorstellungs- und Gefühlsleben der Indianer spielen. Diese Riten lassen sich in drei Klassen einteilen, indem sie Bezug haben: 1. auf die Beschaffung der Nahrung, 2. auf die Erhaltung von Einigkeit und Frieden, 3. auf die Kriegführung.

BOBERTAG (Berlin).

S. H. DIGGS. **Relation of Race to Thought Expression.** — *Journ. of Philos., Psychol. a. Scient. Meth.* 12 (13), S. 346—358. 1915.

Verf. vertritt die Ansicht, dafs Rassen und Völker geistig ebenso voneinander unterschieden sind wie körperlich; er bespricht die fünf wichtigsten Arten des „Gedankenausdrucks“, nämlich Sprache, Literatur, politische und soziale Einrichtungen, materielle Zivilisation und Religion, und sucht sie in ihrer Verschiedenheit als Ausflüsse der verschiedenen, durch Vererbung bestimmten Geistesverfassungen der Rassen zu erweisen. BOBERTAG (Berlin).

E. C. Rowe. **547 White and 268 Indian Children Tested by the Binet Tests.** *The Pedag. Sem.* 21 (3), S. 454—468. 1914.

B. A. Phillips. **The Binet Tests Applied to Colored Children.** *Psych. Clin.* 8 (7), S. 190—196. 1914.

L. F. Perring. **A Study of the Comparative Retardation of Negro and White Pupils in a Philadelphia School.** *Psych. Clin.* 9 (3), S. 87—93. 1915.

Sowohl Neger als Indianer bleiben hinter den Weifsen geistig zurück, namentlich die Mädchen selbst bei gleichem Milieu; körperlich sind sie überlegen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. M. Green. **Psychoses among Negroes. A Comparative Study.** *Journ. of Nerv. and Ment. Dis.* 41 (11), S. 697—708. 1914.

Mary O'Walley. **Psychoses in the Colored Race.** *Amer. Journ. of Insan.* 71 (2), S. 309—337. 1914.

Nach Green haben Weifse häufiger: organisch-pathologisch, alkoholisch und toxisch bedingte Psychosen, Imbezillität, Paranoia, Idiotie und Depressionen. Neger leiden häufiger an: senilen Psychosen, Dementia praecox, manisch-depressivem Irresein. Nach Walley haben Neger mehr Katatonie, Paralyse, Syphilis, Weifse mehr Paranoia und manische Depressionen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Mac Donald. **Eine Schulstatistik über geistige Begabung, soziale Herkunft und Rassezugehörigkeit.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* 14, S. 440—443. 1913.

Umfassende anthropologische und psychologische Untersuchungen an Schulkindern in Washington ergaben: 1. dafs die Kinder von Arbeitern denen von Nicht-Arbeitern (Akademikern, Beamten, Kaufleuten) an Begabung nachstehen, 2. dafs die Kinder fremder und gemischter Nationalitäten denen amerikanischer Herkunft nachstehen, 3. dafs die Knaben die Mädchen in Rechnen und Mathematik übertreffen, ihnen in Geographie und Naturwissenschaft gleichstehen, in den übrigen Fächern aber nachstehen. Bobertag (Berlin).

H. Budul. **Beitrag zur vergleichenden Rassenpsychiatrie.** *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.* 37 (3), S. 199—204. 1915.

Statistik über 3180 Geisteskranke der Dorpater Psychiatrischen Klinik aus 18 Jahren. Die Juden übertreffen die andern Nationen an Hysterie, die bei ihnen zudem ausgeprägter ist, ebenso an Nervosität, auch stellen sie auffallend hohe Prozente an Dementia praecox, Imbezillität und Idiotie; hingegen fehlt Alkoholismus ganz und Epilepsie sowie Selbstmord aus Melancholie fast ganz. Wie die Deutschen haben sie nicht nur mehr Fälle an manisch-depressivem Irresein, sondern die Krankheit zeigt sich auch in früheren Jahren als bei den folgenden Nationen. Die Esten (Ugro-Finnen) zeigen höhere Prozente an Melancholie, den gröfsten Prozentsatz an Imbezillität und Idiotie (mit den Juden), ferner (wie die Juden) an protrahierten Affektschwankungen; mit trau-

matischen Neurosen stehen sie an erster Stelle und halten an Dementia praecox den Letten die Wage. Sind bei den passiven Esten die (häufig religiösen) Wahnvorstellungen mit Unterschätzung der Persönlichkeit verknüpft, so bei den aktiven Letten (Indogermanen) mit Überschätzung. Esten neigen zu funktionellen und emotionellen, Letten zu organischen und rationellen Geisteskrankheiten. Die Russen lassen die anderen weit hinter sich mit Alkoholismus, syphilitischen Erkrankungen und Tabes dorsalis. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

E. MEUMANN. **Die soziale Bedeutung der Intelligenzprüfungen.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* 14, S. 433—440. 1913.

Die internationale Prüfung der Normalbegabung vermittels der BINET-SIMON-Tests zeigt eine absolute intellektuelle Abhängigkeit des Kindes von der sozialen Lage der Eltern. Um über den hier vorliegenden Tatbestand näheren Aufschlufs zu erhalten, hat man innerhalb der genannten Testserie zu unterscheiden zwischen Entwicklungs-, Begabungs- und Milieu-Tests. Es erscheint ferner eine biologisch bedingte allgemeine Tatsache der Volksbegabung zu sein, dafs neben einer grofsen Durchschnittszahl mittelbegabter Individuen eine weit gröfsere Anzahl minderbegabter als höherbegabter steht. BOBERTAG (Berlin).

L. KRAŠKOVIĆ. **Die Psychologie der Kollektivitäten.** Aus dem Kroatischen übersetzt von V. v. PROSAVEC. — VIII u. 142 S. 8°. Sriemske Novine. Vukovar 1915.

Diese Schrift enthält keine Darstellung eigener Untersuchungen oder Auffassungen, sondern lediglich eine lose Aneinanderreihung von Aussprüchen zahlreicher Soziologen, die sich mit der Psychologie der Kollektivitäten beschäftigt haben. Es erübrigt sich daher, auf den Inhalt näher einzugehen. In drei Kapiteln wird behandelt: der kollektive Geist, die Moral und die Intelligenz der Kollektivitäten, die Verbrechen und die Strafe der Kollektivitäten. BOBERTAG (Berlin).

K. PEARSON and G. A. JAEDERHOLM. **Mendelism and the Problem of Mental Defect. II.** On the Continuity of Mental Defect. Departm. of Applied Statist. University London. Questions 8. Dulau & Co. London 1914. 1 sh.

Die Verf. wenden sich durchaus gegen die Vererbung des Schwachsinns als rezessives Merkmal im Sinne MENDELS. Kinder mit Intelligenzdefekt wurden mit veränderten BINET-SIMONschen Tests (vgl. diese Zeitschr. 70, S. 463 ff.) geprüft und mit Normalen verglichen. Dabei zeigte sich ein kontinuierlicher Übergang der beiden Gruppen, ja die Grenzzonen überdeckten sich, wobei sich natürlich der Intelligenzdefekt mit dem Alter verschiebt. Die Abgrenzung zwischen normal und schwachsinnig ist konventionell und fufst meist in einem Zurückbleiben um 3—4 Jahre. Es mischen sich daneben andere Faktoren ein, und so sollten als Hilfsschulkinder nicht intelligenzdefekte, sondern sozial un-

tüchtige Individuen ausgewählt werden. Kritisch ist nur zu bemerken, daſs die Arbeit den Defekt an Intelligenz von demjenigen der Aufmerksamkeit wenig abhebt. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

H. Krüger. **Zur Frage nach einer vererbbaren Disposition zu Geisteskrankheiten und ihren Gesetzen.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* **24** (2/3). S. 113—182. 1914.

A. Luther. **Erblichkeitsbeziehungen der Psychosen.** Ebenda **25** (1/2), S. 12—81. 1914.

Riebeth. **Über das Vorkommen von Dementia praecox und manisch-depressivem Irresein bei Geschwistern.** Ebenda **31** (4/5). 1916.

William Boven. **Similarité et Mendélisme dans l'Hérédité de la Démence précoce et de la folie maniaque-dépressive.** Lausanner Inaug.-Diss 267 S. Säuberlein und Pfeiffer, Vevey 1915.

Nach Krüger (58 Familien mit 242 Fällen) vererbt sich die einheitliche psychopathische Disposition von Eltern auf Kinder (in 73%) ungleich, was die Art der Krankheit betrifft. Geschwisterpsychosen sind hingegen von gleicher Art. Die Disposition allgemeiner Art vererbt sich progressiv transmutierend (etwa als rezessives Merkmal nach Mendel) auf die nächste Generation. Der vererbende Einfluſs des Vaters ist besonders stark, und hier wieder besonders auf Söhne.

Nach Luther (105 Familien mit 228 Fällen) ist hingegen der vererbende Einfluſs der Mutter stärker, zumal auf die Töchter. Gleiche Krankheiten bei Eltern und Kindern liegen kaum in 50% vor. Die einzelnen Konstellationen werden angegeben.

Nach Riebeth (62 Geschwistergruppen mit 132 Fällen) haben Geschwister selten gemeinsam manisch-depressives Irresein oder Dementia praecox. Er wendet sich weiter gegen Diagnosen der Lutherschen Arbeit.

Nach Boven (60 Fälle) bildet sich Dementia praecox und manisch-depressives Irresein ohne erworbene Ursache. Beide Krankheiten sind erblich, doch gilt Mendels Gesetz nicht. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Fortpflanzung, Vererbung, Rassenhygiene. Illustr. Führer durch die Gruppe Rassenhygiene d. Internat. Hygiene-Ausstellung 1911 in Dresden. Herausg. von Max von Gruber und Ernst Rüdin. Erklärender Text mit 230 Abbild. von M. v. Gruber nebst einem Bibliographischen Anhang von Rudolf Allers. 2., ergänzte und verbesserte Aufl. 191 S. gr. 8°. J. F. Lehmann, München. Geh. 3.—, geb. 4.—.

Diese unter dem bescheidenen Namen eines Ausstellungsführers auftretende Schrift ist ein kleines reich illustriertes, mit vielen anschaulichen Tabellen ausgestattetes populäres Kompendium der Vererbungslehre. Es behandelt in gesonderten Kapiteln den Mechanismus der Fortpflanzung, die Variabilität, die Vererbung erworbener Eigenschaften, die Vererbungsgesetze und Bastardierungsgesetze, die Vererbung beim Menschen, Degeneration, Rassenhygiene und Neomalthusianismus. Die

psychiatrische Vererbungslehre ist ausführlich, die normalpsychologische vielfach berücksichtigt. Der Anhang bringt auf 12 Seiten eine ziemlich eingehende Bibliographie, in der auch der Psycholog zahlreiche einschlägige Literaturhinweise findet. PETERS (Würzburg).

C. B. DAVENPORT. **The Feebly Inhibited:** I. Violent Temper and its Inheritance; II. Nomadism or the Wandering Impulse, with Special Reference to Heredity; III. Inheritance of Temperament, with Special Reference to Twins and Suicides. — *Proceed. of the National Academy of Sciences* **1** (1), S. 37—39; (2), S. 120—122; (8), S. 456—459. Baltimore, Waverly Press, 1915.

Verf. berichtet in drei kurzen Artikeln über seine Versuche, „das erbliche Verhalten einiger Elemente des sittlichen Handelns zu erforschen — die Familiengeschichte von Personen mit stark ausgeprägten Eigenheiten des Gefühlslebens zu analysieren". Diese Analysen führen zu folgenden Ergebnissen: Heftige und mehr oder weniger periodische Temperamentsausbrüche treten in Familien auf, die charakterisiert sind durch häufiges Vorkommen von epileptischen Anfällen, oder die Fälle von Manie aufweisen, oder auch in denen hysterische Anfälle verbreitet sind. Die Tatsache, dafs die Tendenz zu Temperamentsausbrüchen nicht eine Generation überspringt, zeigt an, dafs sie ein positives oder dominierendes Merkmal ist. — Der Wandertrieb gehört zu den fundamentalen menschlichen Instinkten. Seine pathologische Steigerung trat in 171 männlichen und 15 weiblichen Fällen hervor. Dies legt die Hypothese nahe, dafs die Aufhebung der Beherrschung des Wandertriebes ein an das Geschlecht gebundenes Merkmal ist: Eine Reihe von geistigen Störungen wirkt im Sinne einer solchen Aufhebung. — Zur Erklärung der Verschiedenheit der Temperamente — des hyperkinetischen (nervösen und cholerischen), des hypokinetischen (phlegmatischen und melancholischen), des normalen und des gemischten — wird die folgende Hypothese, als den Vererbungstatsachen am besten angepafst, aufgestellt: „Es gibt im Keimplasma einen Faktor E, der das Auftreten eines Erregungszustandes herbeiführt, und seine Abwesenheit, e, die einen ruhigen Gemütszustand bedingt. Es gibt ferner einen Faktor C, der im Sinne einer normalen, heiteren Stimmung wirkt, und seine Abwesenheit, c, die eine Depression eintreten läfst. Diese Faktoren scheinen verschiedenen Chromosomen zu entsprechen, so dafs sie unabhängig voneinander vererbt werden und in jeder beliebigen Kombination vorkommen können." Diese Hypothese wird durch die statistischen Befunde des Verf. gestützt. Die Erblichkeit des Temperaments wird auch durch die Personengeschichte von Zwillingen sowie durch die Familientendenz zum Selbstmord nahegelegt. BOBERTAG (Berlin).

J. WEIDENSALL. **Psychological Tests as Applied to Criminal Women.** *Psychol. Review* **21** (5), S. 370—375. 1914.

Verf. erörtert die Frage, wieweit gewisse Tests geeignet erscheinen,

die Beurteilung krimineller Frauen in bezug auf ihre Besserungsfähigkeit zu erleichtern. BOBERTAG (Berlin).

E. HURWICZ. **Studien zur Statistik der Sozialkriminalität.** *Arch. f. Kriminal-Anthr. u. Kriminal.* **63** (4), S. 312—371. 1915.

Die deutschen, österreichischen, italienischen und französischen Statistiken werden in interessanter Weise auf die Kriminalität der verschiedenen Berufe analysiert. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

A. WRESCHNER. **Vergleichende Psychologie der Geschlechter.** 40 S. gr. 8°. Art. Institut Orell Füfsli, Zürich 1912. Geh. 0,80 M.

Auf dem Gebiete der Psychophysik, der Reaktionszeit, des Gedächtnisses, der Assoziation und Aussage werden die experimentellen Werte erörtert. „Frauen sind also im allgemeinen überlegen in bezug auf die Sensibilität, das Gedächtnis und das Gefühl, Männer in der Motilität, den spontanen geistigen Fähigkeiten, wie z. B. Unterscheiden, Urteilsfähigkeit und in der Aktivität oder Willensenergie."

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

A. MESSER. **Die Apperzeption als Grundbegriff der pädagogischen Psychologie.** IX u. 144 S. gr. 8°. — Berlin, Reuther und Reichardt, 1915. M. 2,40.

Nachdem M. bereits vor einer Reihe von Jahren eine Schrift über „die Wirksamkeit der Apperzeption in den persönlichen Beziehungen des Schullebens" veröffentlicht hat, behandelt er das Thema in vorliegendem Buche in wesentlich erweiterter Gestalt, so dafs es nun als kurzer Überblick über die Gesamtheit der wichtigsten Fragen des praktischen Schullebens gelten kann. Ein erster, theoretisch-psychologischer Teil erörtert Wesen und Bedeutung der Apperzeption im allgem. — im HERBARTschen Sinne der tätigen Aneignung aller Eindrücke, jedoch unter wesentlicher Mitbeteiligung von Gefühl und Wille — und betrachtet dann ihre Wirksamkeit im Seelenleben des Erwachsenen und des Kindes. Ein zweiter, pädagogisch-praktischer Teil behandelt in einem ersten Abschnitt die Apperzeption bei den sachlichen Aufgaben des Schullebens (Auswahl und Anordnung der Lehrstoffe, Lehrverfahren, Gemüts- und Willenserziehung), in einem zweiten Abschnitt die Apperzeption in den persönlichen Beziehungen des Schullebens (Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler, zwischen Lehrer und Eltern, zwischen Lehrer und Vorgesetzten). — Das Buch zeigt den Verf. auf jeder Seite als erfahrenen und teilnahmsvollen Pädagogen ebenso wie als gründlichen und scharfsinnigen Psychologen, so dafs man ihm viele Leser wünschen mufs. — Auf Seite 62 befindet sich ein sinnstörender Druckfehler: richtigeren statt wichtigeren. BOBERTAG (Berlin).

C. W. VALENTINE. **The Colour Perception and Colour Preferences of an Infant During its Fourth and Eighth Months.** *Brit. Journ. of Psychol.* **6** (3/4), S. 363—386. 1914.

Zwei Wollproben wurden zwei Minuten in die Höhe gehalten und

notiert, ob und wie lange der Säugling hinschaute. Danach stellte er eine Reihe der Bevorzugung auf: gelb, weifs und rosa, schwarz und braun, blau und grün, lila. Im 7. Monat liefs er das Kind nach den bunten Wollproben greifen und erhielt die Reihe: gelb, rot, rosa, dann die übrigen. Er schliefst, dafs nicht die Helligkeit, sondern der Einflufs der Farben auf den Organismus den Ausschlag gibt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Werner Kobelt. **Untersuchungen über die Farbenunterschiedsempfindung bei Schulkindern.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* 5 (1), S. 75—130 1914.

Mit der Versuchsanordnung von Jones (ebenda 2) und der Berechnungsart der einzelnen Werte „gröfser", „kleiner", „gleich" nach Wirth zeigte sich eine Leistungsverbesserung in den Jahren: 5—7, 11—14. 14—erwachsen. Die Verfeinerung ist keine Verbesserung des Endapparates, sondern psychologisch bedingt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Alfred Leopold Müller. **Unterschiede der Vorstellungen und Vorstellungsverbindungen bei Kindern verschiedener Altersstufen.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* 6 (1), S. 74—142. 1915.

Drei- bis Zwanzigjährige haben auf Reizworte zu reagieren. In der ersten Stufe (bis zum 8. Jahr) ist die Kenntnis der Aufsenwelt lückenhaft, die Beobachtung haftet an Äufserlichkeiten, Auffassung und Gedächtnis sind ungenau. Beim Reproduzieren von Worten sind keine bestimmten Erlebnisse bewufst, sondern flache abgeblafste Vorstellungen, die dehnbar und auf zufällige Wahrnehmungen gegründet sind. Assoziationen erfolgen dabei auf ganz äufserliche Momente hin; Beschreibungen und primitive Zweckangaben sind häufig. Die zweite Stufe (bis zur Pubertät) kennzeichnet sich als Stadium der Erinnerungsreste von bestimmten Erlebnissen; die Beziehung zur eigenen Person und Erlebnisgefühle spielen eine grofse Rolle. Auf der dritten Stufe entwickeln sich die kausalen Beziehungen, so dafs die inhaltlichen logischen Beziehungen, das Vergleichen, eigentliche Begriffe und der Wille vorherrschen.

Bei abstrakten Worten springt das kleine Kind auf das zugehörige Eigenschafts- oder Tätigkeitswort über, vom 8. Jahre an gibt die Klangähnlichkeit den Ausschlag, später tritt das Wortverständnis hervor; nach der Reife wird das abstrakte Wort als Oberbegriff gefafst. Konkreta sind geläufiger als Verba. Abstrakta haben die gröfste Reproduktionszeit. Unter den 2000 Reaktionen finden sich nur 2 Beziehungen auf ein Bild.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

K. Heilbronner. **Intelligenz- und Demenzprüfungen.** *Die Naturw.* 2 (28), S. 679—684.; (29), S. 705—708. 1914.

Kritische Einwände gegen die Prüfungen, aus denen die wichtigsten herausgegriffen seien: die Prüfung des Intelligenzgrades eines Normalen

mufs scharf von der Demenzprüfung getrennt sein. Bisher bleibt die Simulation unberücksichtigt, und ob die „Intelligenz" allein geprüft wird, das scheint unwahrscheinlich. Die Beurteilung auf soziale Brauchbarkeit endlich vereint sich nicht mit den bisherigen Methoden.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

R. Pintner and D. G. Paterson. **Experience and the Binet-Simon Tests.** *Psych. Clin.* 8 (7), S. 197—200. 1914.

— — —. **The Factor of Experience in Intelligence Testing.** *Psych. Clin.* 9 (2), S. 44—50. 1915.

— — —. **The Binet Scale and the Deaf Child.** *Journ. of Educat. Psychol.* 6 (4), S. 201—210. 1915.

E. L. Thorndike. **The Significance of the Binet Mental Ages.** *Psych. Clin.* 8 (7), S. 185—189. 1914.

E. Keller. **Need for Correlation of Binet-Simon Tests with Other Tests of Doing.** *Psych. Clin.* 9 (1), S. 18—22. 1915.

J. E. W. Wallin. **The Binet-Simon Tests in Relation to the Factors of Experience and Maturity.** *Psych. Clin.* 8 (9), S. 266—271. 1915.

R. M. Yerkes and H. M. Anderson. **The Importance of Social Status as Indicated by the Results of the Point Scale Method of Measuring Mental Capacity.** *Journ. of Educat. Psychol.* 6 (3), S. 137—150. 1915.

Ernst Bloch. **Über Wiederholung der Binet-Simon'schen Intelligenzprüfung an denselben schwachsinnigen Kindern nach Ablauf eines Jahres.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 28 (4/5), S. 445—455. 1915.

E. Claparède. **Les types psychologiques et l'interprétation des données statistiques.** *L'Intermédiaire des Educat.* 3 (24/26), S. 33—43. 1915.

F. Schulhof. **Intelligenzprüfung.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 28 (2/3), S. 276—291. 1915.

M. Otis. **A Study of Association in Defectives.** *Journ. of Educat. Psychol.* 6 (5), S. 271—288. 1915.

M. Goudge. **A Simplified Method of Conducting McDougalls Spot Pattern Tests.** *Journ. of Educat. Psychol.* 6 (2), S. 73—84. 1915.

Nach Pintner und Paterson spielt namentlich bei dem Test „Wochentags- und Monatsaufzählung" die Erfahrung mit; aufserdem zeigt sich das darin, dafs erwachsene Schwachsinnige in manchen Tests Kinder von gleichem Intelligenzalter übertreffen. Weiter fanden sie, dafs 22 taube Kinder im Intelligenzalter um 3 Jahre zurück waren. Nach Thorndike sind die Tests für 12—14 jährige zu schwer, da sie (statistisch berechnet) ein geringeres Intelligenz- als Lebensalter haben. Nach Keller spielt die Sprachentwicklung in den Tests ein belangreiche Rolle, nach Wallin nimmt die Erfahrung einen noch ununtersuchten Einflufs. Yerkes und Anderson empfehlen, statt verschiedener Tests mit entweder positivem oder negativem Ausgang, eine Testsreihe zu nehmen, die für jedes Lebensalter dieselbe ist, und deren Erfolg nach der Güte in Punkten bewertet wird. Bloch findet die Tests brauchbar zur Diagnose des Schwachsinngrades. Claparède empfiehlt eine Wertung mit Wahrscheinlichkeits-

rechnung, um zu erproben, ob die BINETschen Auffassungstypen (Bildbeschreibung) bei ein und derselben Vp. konstant bleiben. Nach SCHULHOF sind die Intelligenzfragen zu kompliziert; er gibt Proben einfacherer Fragen von der logisch leichtesten Form. OTIS findet in Assoziationsversuchen mit Schwachsinnigen fünf Typen: Das Reaktionswort ist 1. nur eine Wiederholung, 2. eine sinnlose Reaktion, 3. eine Klangassoziation, 4. eine Mehrzahl von Worten, 5. normal. Normale Kinder zeigen diese Typen ebenfalls und zwar den 1. bis zum sechsten Jahr, den 2. bis zum fünften Jahr, den 3. zeitlich nicht begrenzt, den 4. vom fünften bis zum siebenten Jahr. MC DOUGALLS Punktmustertest (Löcher in einem Karton werden gegen das Licht exponiert) ändert GOUDGE dahin, dafs statt der Löcher auf den Karton Punkte gezeichnet und im Tachistoskop exponiert werden. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

TH. KEHR. **Über eine vereinfachte Intelligenzprüfung.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol.* **16** (1), S. 49—55. 1915.

Verf. glaubt, dafs das Schulkind drei grofse Perioden der Intelligenzentwicklung durchmacht; er ordnet die BINET-SIMON'schen Intelligenztests diesen drei Perioden zu und empfiehlt die so vereinfachte Prüfungsmethode für die Fälle, wo es sich weniger um genaue Messung als um einen Einblick in die typische Verfassung der Denkweise überhaupt handelt. BOBERTAG (Berlin).

R. H. SYLVESTER. **The Form Board Test.** — *Psychol. Monogr.* **15** (4), 565. 1913.

Das „Form Board" ist ein Brett, das neun verschieden geformte Vertiefungen enthält. In diese Vertiefungen passen entsprechende Holzklötze (Kreis, Quadrat, Dreieck, Kreuz usw.), die vor dem Versuche neben das Brett gelegt werden; Vp. hat die Klötze so schnell wie möglich in die zupassenden Vertiefungen zu legen. Das Hauptgewicht wird auf die Zeitmessung gelegt; daneben wird beachtet: das Verhalten beim ersten von je drei Versuchen, Koordination, Überlegung, Gebrauch beider Hände, die Versuche, die Klötze in falsche Vertiefungen einzupassen usw. BOBERTAG (Berlin).

TH. H. HAINES. **Point Scale Ratings of Delinquent Boys and Girls.** — *Psychol. Rev.* 22 (2), S. 104—109. 1915.

Verf. erörtert die Vorteile der Testserie mit Pointszählung nach YERKES-BRIDGES vor der BINET-SIMONschen Serie, indem er die Ergebnisse beider Methoden bei einer Reihe von kriminellen Jugendlichen miteinander vergleicht. BOBERTAG (Berlin).

G. A. COE. **A Proposed Classification of Mental Functions.** — *Psychol. Rev.* 22 (2), S. 87—96. 1915.

Versuch einer Klassifikation der geistigen Funktionen von zwei Standpunkten aus, dem biologischen und dem der Wertung. BOBERTAG (Berlin).

A. H. Chamberlain. **A Memory Test with School Children.** — *Psychol. Rev.* 22 (1), S. 71—76. 1915.

Verf. sucht die Wirkung auf die Reproduktion festzustellen, wenn 1. eine Anzahl von Objekten entweder einzeln oder immer zu dreien vorgeführt wird, 2. die gewählten Objekte vermutungsweise entweder für Knaben oder für Mädchen besonders interessant sind, 3. die untersuchten Vpn. aus verschiedenen Schulklassen stammen, 4. von verschiedenem Geschlecht sind. — Ergebnis: die Reproduktion ist besser bei Vorführung von immer drei Objekten; sie wächst nicht gleichmäfsig mit Alter und Erfahrung; die Mädchen sind den Knaben nicht überlegen; die Differenzierung der Objekte nach Knaben- und Mädcheninteresse blieb ohne Einflufs auf die Reproduktion. Bobertag (Berlin).

R. M. Yerkes. **A Point Scale for Measuring Mental Ability.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* 1 (2), S. 114—117. Baltimore, 1915.

Auf Grund einer Umarbeitung der Binetschen Methode der Intelligenzprüfung gelangt Verf. zur Aufstellung einer Test-Skala, durch deren Anwendung die Leistung einer Vp. vermittels einer Punktzählung bewertet wird, und zwar in bezug auf „Rezeptivität, Vorstellungsvermögen, Affektivität und Denken“. Bobertag (Berlin).

Th. H. Haines. **Diagnostic Values of some Performance Tests.** — *Psychol. Rev.* 22 (4), S. 299—305. 1915.

Zwölf verschiedene Tests wurden an einer Reihe von Mädchen im Alter von 12 bis 18 Jahren durchgeprobt, die vorher hinsichtlich ihres Intelligenzniveaus in mehrere Gruppen eingeteilt worden waren. Die zahlenmäfsigen Resultate zeigten einen sehr verschieden grofsen Wert der Tests zum Zwecke der Schwachsinnsdiagnose. Bobertag (Berlin).

Clara Schmitt. **Standardization of Tests for Defective Children.** — *Psychol. Monogr.* 19 (3), 181 S. 1915.

Die Abhandlung enthält in der Hauptsache zunächst eine Beschreibung und Diskussion der Binet-Simon-Tests, ferner einen Versuch, für die von Healy und Fernald vorgeschlagenen Tests (*Psychol. Monogr.* 13 (2)) praktisch möglichst brauchbare Standardvorschriften aufzustellen, und schliefslich einige Anweisungen zur Verwendung von Schreib-, Lese- und Rechentests als Intelligenzproben. Bobertag (Berlin).

Berichtigung.

Band 75, Heft 5/6, Arbeit Goldscheider Seite 292 Kapitel 2, 1. Zeile lies:

Die Sinnesreize rufen Empfindungen (statt Erinnerungen) hervor.

I. Abt. Zeitschr. f. Psychologie. Bd. 76. Heft 5 u. 6.

Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

begründet von
Herm. Ebbinghaus und **Arthur König**
herausgegeben von
F. Schumann und **J. Rich. Ewald.**

I. Abteilung.

Zeitschrift für Psychologie.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, A. Meinong, G. E. Müller, A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. Schumann.



Leipzig, 1916
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Dörrienstraße 16.

Jährlich erscheinen 3—4 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark. Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.
(*Ausgegeben im Dezember 1916.*)

Inhalt.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an den Redakteur direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung Johann Ambrosius Barth in Leipzig ergebenst ersucht.

Es wird gebeten, alle Manuskripte an den Herausgeber Prof. Dr. F. Schumann in Frankfurt a. M., Jordanstr. 17, zu senden.

Beobachtungen über exemplarische subjektive optische Phänomene.

Von

Richard Hellmuth Goldschmidt.

Experimentelle Beobachtungen über subjektive optische Phänomene versprechen „nicht nur die Aufdeckung von eigenartigen Sehvorgängen, denen nicht mehr als ein spezielles Interesse zukäme, sondern auch einen Beitrag zur Erkenntnis des Wesens von Sehvorgängen überhaupt, also einen allgemein interessanten Beitrag zur psychologischen Optik.“[1] Es läfst die „Mannigfaltigkeit“[2] in der Beschreibung subjektiver optischer Phänomene mit Wahrscheinlichkeit auf eine grofse Labilität derselben schliefsen; und gerade dieser Labilität wegen wird sich an denselben vermutlich das Einwirken auch schwacher Einflüsse erkennen lassen, während sich bei anderen Sehvorgängen solche schwachen Einflüsse vielleicht in zu geringer Weise geltend machen, als dafs sie bemerkt worden wären, oder überhaupt werden könnten. Von hervorragend grofsem Interesse werden dabei diejenigen Tatsachen sein, die über den Verlauf von Gesichtsempfindungen und über das Zustandekommen von Gesichtswahrnehmungen, besonders über die dabei stattfindenden Auffassungsvorgänge unterrichten“.[3]

[1] Vgl. R. H. Goldschmidt, „die Frage nach dem Wesen des Eigenlichtes . . .“, Wundts *Psychol. Stud.* 10, 2. Heft (letztes Heft dieser Zeitschrift vor deren Eingehen im März 1916), S. 155.

[2] Vgl. a. a. O. S. 105—107.

[3] Vgl. a. a. O. S. 155. Insofern als die Form-Auffassungen auf optischem und auf taktilem Gebiet einander verwandt sind, werden mindestens die hierüber zu erwartenden Untersuchungsergebnisse zur Kenntnis apperzeptiver Momente nicht nur der Sehvorgänge beitragen können (vgl. unten S. 375—391, besonders S. 383, Anm. 2 und S. 387—391).

Auf Grund theoretischer Gesichtspunkte für eine psychologische Erforschung subjektiver optischer Phänomene[1] ist zunächst eine exakte Deskription[2] dieser Phänomene überhaupt oder wenigstens typischer Repräsentanten[3] derselben zu fordern. [Und bei Analyse des Erlebens subjektiver optischer Phänomene ist ganz besonders auf apperzeptive Momente zu achten[4], sowie (im Hinblick auf die grofse Labilität der Phänomene selbst) auch auf dispositionelle Faktoren.][5] Demge-

---

[1] Theoretische Gesichtspunkte für die hier vorliegende hauptsächlich über Tatsachenmaterial orientierende Abhandlung bringt die eben zitierte (in Wundts *Psychol. Stud.* **10**, im zweiten, d. i. im letzten vor Eingehen dieser Zeitschrift ausgegebenen Heft S. 101—155 erschienene) Abhandlung „Die Frage nach dem Wesen des Eigenlichtes, ein Hauptproblem der psychologischen Optik". Indem jene theoretischen Betrachtungen ganz besonders gerade das hier nachfolgend mitgeteilte Material ins Auge fassen und für dessen Verständnis Richtlinien geben, ist die vorliegende Abhandlung als Fortsetzung jener zu betrachten.

[2] Experimentalpsychologisch läfst sich eine exakte Deskription subjektiver optischer Phänomene gewinnen. Es können nämlich die Bedingungen für Entstehung und Verlaufsweise subjektiver optischer Phänomene jeweils soweit bestimmt und auch mit solcher Genauigkeit immer wieder hergestellt werden, dafs sich die betreffenden Phänomene in einer für Sicherstellung der Beobachtung über ihre allgemeine Erscheinungsweise genügend gleichmäfsigen Weise immer wieder zur Erscheinung bringen lassen. Und es können auch in verschiedenen Einzelbeobachtungen durch eine jeweils in der einen oder der anderen bestimmten Richtung spezialisierte Aufmerksamkeitseinstellung unter im übrigen gleichen Versuchsbedingungen einzelne Eigenschaften der betreffenden Phänomene jeweils besonders beachtet werden, so dafs sich durch eine systematische Reihe solcher Beobachtungen eine klare Einsicht in Einzelheiten der betreffenden Erscheinungen gewinnen läfst. (Vgl. a. a. O. S. 137, bes. Anm. 2; sowie unten S. 322—436, besonders S. 325).

[3] Als „typische Repräsentanten" subjektiver optischer Phänomene lassen sich gewisse „exemplarische" subjektive optische Phänomene ansehen, indem dieselben ausgesprochen subjektiver Natur sind, als subjektive Gesichtswahrnehmungen erlebt werden und zugleich auch auf subjektiven Ursprung zurückzuführen sind. Vgl. unten S. 297—306.

[4] Vgl. a. a. O. S. 123—138. Beiläufig vgl. auch S. 152—155. Hierzu vgl. aufserdem die in der übernächsten Anmerkung aufgezählten Abschnitte (unten S. 340—350, 362—375, 387—391, 405—416, 425 u. 436).

[5] Vgl. a. a. O. S. 138—151. Vgl. im besonderen die Ausführungen über „Adaptation" (a. a. O. S. 139—151) einschliefslich der damals noch problematischen „Chromato-Adaptation" (a. a. O. S. 140—147; hierzu vgl. aufserdem unten S. 351, Anm. 2 u. 3; S. 353/354 u. S. 359, Anm. 1).

mäfs bringt die vorliegende Untersuchung einleitend nach Durchführung der erforderlichen Begriffsbestimmungen (S. 293—306) orientierende Beobachtungen über die Erscheinungsweise der exemplarischen subjektiven optischen Phänomene unter besonderer Berücksichtigung der klassischen Untersuchungen PURKINJES (S. 306—322) und im Hauptteile der Abhandlung die Hauptergebnisse [1] der (neuen) [2] Experimentaluntersuchungen über die einzelnen Eigenschaften der exemplarischen subjektiven optischen Phänomene [3] (S. 322—436), dabei im Schlufsabschnitt Richtlinien für quantitative Untersuchungen dieser Phänomene (S. 424—436).[4]

Zum völligen Verständnis der nachfolgenden Ausführungen über einzelne Eigenschaften der exemplarischen subjektiven optischen Phänomene und auch schon zum leichten und richtigen Verständnis der Orientierung über deren Erscheinungsweise ist ein Besitz eigener Bekanntschaft wenigstens mit der allgemeinen Erscheinungsweise der betreffenden Phänomene auf Grund eigenen Erlebens derselben erforderlich. Leicht zu beobachten sind nun exemplarische subjektive optische Phänomene [5] oder sog. Eigenlichterscheinungen bei offenen Augen in völlig dunkler Umgebung, wenn ihnen andere sehr aufdringliche subjektive optische Phänomene [6] vorausgehen, so dafs sie gleichsam an deren Stelle treten oder in deren Umgebung auftauchen und so besonders leicht bemerkbar

[1] Theoretisch am wichtigsten sind die Ausführungen über Helligkeitscharaktere (S. 340—350), Farbcharaktere (S. 362—375), Konfigurationstendenzen exemplarischer subjektiver optischer Phänomene (S. 387—391) und ein Vergleich derselben mit Traumbildern (S. 405—416).

[2] Vgl. a. a. O., nämlich WUNDTS *Psychol. Stud.* **10**, S. 101, Anm. 1/2.

[3] Über deren Helligkeiten (S. 325—350), Farben (S. 350—375), Konfiguration (S. 375—391), Lokalisation (S. 391—399), Gesichtsfeld (S. 399—405), Wandel (S. 416—419), Bewegtsein (S. 420—424), sowie über einen Vergleich derselben mit Traumbildern (S. 405—416).

[4] Gewissermafsen eine Zusammenfassung der Hauptergebnisse von Experimentaluntersuchungen über die einzelnen Eigenschaften exemplarischer subjektiver optischer Phänomene gibt beiläufig ein Vergleich derselben mit Traumbildern, S. 405—416, besonders S. 409—415; vgl. zudem die anderen in der Anm. 1 dieser Seite hervorgehobenen Abschnitte.

[5] Vgl. über die „Entstehungsbedingungen exemplarischer subjektiver optischer Phänomene" unten S. 324—325.

[6] Vgl. unten S. 311—312.

sind. Beispielsweise zeigen sich im völlig verdunkelten Schlafzimmer vor dem Einschlafen oder in einer photographischen Dunkelkammer nach Beseitigung auch des roten Lichtes und nach einer dann folgenden Darbietung kurzdauernder intensiver Lichtreize, etwa nach geschwindem Ein- und Ausschalten einer aus etwa 60 cm Entfernung vom Beobachter starr fixierten, helleuchtenden elektrischen Lampe, intensive „Nachbilder", in deren Umgebung sich bereits gleichzeitig und an deren Stelle sich nachträglich andere subjektive optische Phänomene darbieten; oder es lassen sich etwa durch sanftes Reiben der lateralen Seite eines oberen Augenlides lebhafte „Druckphosphene" hervorrufen, die allmählich dahinschwinden und anderen subjektiven optischen Phänomenen Platz machen; soweit nun solche anderen subjektiven optischen Phänomene von den besonderen Entstehungsbedingungen der „Nachbilder" und „Druckphosphene" unbeeinflufst sind, dürfen sie als Eigenlichterscheinungen, als exemplarische subjektive optische Phänomene [1] gelten.

Für Untersuchungen über subjektive optische Phänomene sind heute die speziell für sie nötigen Begriffe erst noch zu bestimmen, da eine feststehende Terminologie derselben noch aussteht. Gleich zu Beginn einer Untersuchung über diese Phänomene ist zu definieren, was unter diesen selbst verstanden wird. — Nun ist die Bezeichnung „subjektive optische Phänomene" in der wissenschaftlichen Literatur wohl bereits des öfteren in einem mehr oder minder bestimmten Sinne verwandt worden [2], aber die vorliegenden Definitionen differieren in verschiedenen Einzelheiten und genügen insgesamt nicht zu einer systematischen Klassifikation der sämtlichen einschlägigen Phänomene. [3]

---

[1] Vgl. über „E. S. O. P.-ähnliche Phänomene" unten S. 339, Anm. 3, und S. 433 f.

[2] Vgl. als hierüber am besten orientierend die Abhandlung Külpes „Über Subjektivierung und Objektivierung von Sinneseindrücken", Wundts *Philos. Stud.* 19.

[3] Eine Zusammenstellung vieler einschlägiger Phänomene gab neuerdings Lohmann in seinen Ausführungen über „entoptische Erscheinungen" im Ergänzungs- und Registerbd. d. Handb. d. Physiologie des Menschen, 1910, herausgeg. von Nagel (vergl. besonders die Abschnitte 6 und 8, S. 96—99).

Begriffsbestimmungen.

„Subjektive optische Phänomene" bedeuten in der bisher vorliegenden einschlägigen Literatur etwa das gleiche wie „Gesichtswahrnehmungen, deren Reize einer gewissen (gegenständlichen) Bestimmtheit ermangeln"; oder sie gelten auch als gewisse, in den Sehraum zu lokalisierende Substrate solcher Gesichtswahrnehmungen. „Subjektiv" heifst im allgemeinen „was irgendwo und irgendwie im Subjekt entstanden, also nicht durch äufsere, sondern etwa durch innere Reize[1] hervorgerufen wird".[2] — Als „subjektive optische Phänomene" imponieren etwa ophthalmogene Photismen, die heute meist als Eigenlicht der Netzhaut bezeichneten Erscheinungen[3] u. dgl. m. Viele andere irgendwie verwandte Erscheinungen pflegen aber den „subjektiven optischen Phänomenen" nicht zugerechnet zu werden. „Erinnerungsbilder" werden ihnen zumeist nicht zugezählt; denn das „blofs Vor-

---

[1] „Äufsere Reize" heifsen einer heute gebräuchlichen Terminologie entsprechend „aufserhalb des Beobachters entstehende und auf dessen Sinnesorgane wirkende Vorgänge", also Reize, die von Gegenständen der Umwelt herrühren. „Innere Reize" stehen zu den äufseren im Gegensatz; sie bedeuten: „im Beobachter selbst liegende (subjektive) Ursachen von Sinnes-Wahrnehmungen".

[2] Buffon, der unter den Begründern der physiologischen Optik in erster Reihe steht, hat mit der physiologischen Denkweise seiner Zeit auch eine durchaus physiologische Interessenrichtung verbunden (vgl. hierüber die Ausführungen in Wundts *Psychol. Stud.* **6**, S. 160 u. f.). Er hat dementsprechend alle Erscheinungen, die durch besondere Zustände des Auges mitbedingt werden, m. a. W. alle irgendwie ganz oder zum Teil subjektiv entstandenen Gesichtswahrnehmungen, zusammengefafst; beiläufig bezeichnete er sie als „couleurs accidentelles" (vgl. Mem. de l'Ac. de Paris, 1743, S. 215). Dabei war ihm nebensächlich, ob diese Gesichtswahrnehmungen „subjektiviert" wurden, ob sie wenigstens „subjektivierbar" waren, oder ob sie stets „objektiviert" wurden. [Die Bezeichnungen „Subjektivierung", „Subjektivierbarkeit" und „Objektivierung" sind einer heute gebräuchlichen Terminologie entnommen; sie bedeuten: „Beziehung auf Entstehungsursachen, die im Beobachter liegen", „Möglichkeit zu solchen Beziehungen" und „Beziehung auf Gegenstände der Umwelt, oder auf äufsere Reize" (vgl. d. vorausgehende Anm.).]

[3] Vgl. unten die vorläufige Definition und die allgemeine Charakterisierung einiger einschlägiger Phänomene (S. 300—306 und 306—314).

gestellte“, „nur auf Reproduktionen Beruhende“ imponiert wohl nicht in gleicher Weise als „Erscheinung“, wie ein auffallend spontan und neuartig sich darbietendes Photisma. Und auch „Traumbilder“, „Illusionen“ und „Halluzinationen“ werden für gewöhnlich nicht als „subjektive optische Phänomene“ angesehen; diese gelten wohl als stets im Wachzustand, „Traumbilder“ aber als im Schlafzustand entstanden; „Illusionen“ gelten meistens als mitbedingt durch „äufsere Reize“, gleichsam als Komplexionen von deren Eindrücken mit subjektiven optischen Phänomenen; „Halluzinationen“ endlich pflegen in ihrer Entstehung auf pathologische Hirnaffektionen zurückgeführt zu werden, und im Hinblick auf ihre krankhafte Ursache werden sie von allen übrigen Gesichtswahrnehmungen als besondere Gruppe abgetrennt.

Die „subjektiven optischen Phänomene“ gelten mithin etwa als eigenartige Gesichtswahrnehmungen, die irgendwie im Beobachter selbst zustande kommen; sie zeigen keine unmittelbare Beziehung zu „äufseren“ Reizen; sie imponieren nicht als Gedächtnisbilder vorausgegangener Vorstellungen; sie verdanken nicht irgendwelchen krankhaften Cerebralvorgängen ihre Entstehung; und sie erscheinen nicht während des Schlafzustandes.

Eine Definition wie die eben gegebene ist aber schon deswegen unbefriedigend, weil über die phänomenalen Eigenschaften der definierten Erscheinungen nichts Positives ausgesagt wird. Es braucht kaum noch auf diejenigen Schwierigkeiten hingewiesen zu werden, die einer Anwendung der Definition auf das mannigfaltige, bereits vorliegende Tatsachenmaterial entgegenstehen. Dieselben mögen im folgenden nur durch ein paar Beispiele erläutert werden, nämlich durch Anführung von Phänomenen, zu deren Einordnung die Definition noch weiterer besonderer Ergänzungen bedürfte, weil sich deren Entstehungsweise nicht ohne weiteres erkennen läfst:

»Helle, kurzdauernde, im sonst dunklen Zimmer darge»botene Lichtreize führen nicht nur unmittelbar zur Wahr»mung, sondern sie hinterlassen auch nach ihrem Verschwinden »Wirkungen, die zu Gesichtswahrnehmungen führen können, »zu Erscheinungen, die heute meist als „Nachbilder“ bezeichnet

»werden; diese können bei kurzer Dauer und großer Intensität (als primäre positive Nachbildphasen) den zuerst beobachteten Lichtreizwahrnehmungen selbst so ähnlich werden, »daſs sie ein „wirkliches Wiederauftreten“ derselben vortäuschen. »Im Gegensatz hierzu können „Nachbilder“ auch dann zustande »kommen, wenn das Auftreten der sie auslösenden Reize gar »nicht bemerkt worden war; die „Nachbilder“ können dann »ohne jede Mitwirkung „äuſserer Reize“ entstanden zu sein »scheinen, sie können mithin als „subjektiven“ Eigentümlich»keiten entstammend aufgefaſst werden. — Ferner gibt es »(tertiäre positive) „Nachbilder“, in denen auch solche Helligkeits»unterschiede bemerkt werden, die in den vorausgegangenen »Reizbildern selbst wahrzunehmen wegen der kurzen Dar»bietungsdauer derselben gar nicht möglich gewesen war; dabei »pflegen die Erscheinungen als „Nachbilder“, als „durch voraus»gehende Lichtreize ausgelöst“ in das Bewuſstsein zu treten; »und die im positiven Nachbilde erscheinenden, zuvor am Reize »nicht bemerkten Helligkeitsnuancen werden dabei leicht für »eine „besondere, rein subjektiv bedingte Erscheinung“, oder für »eine „Täuschung“ gehalten, während sie tatsächlich als solche »ebensowenig zu gelten haben, wie irgendwelche anderen Nach»bilderscheinungen überhaupt. — Endlich können die gleichen »Vorgänge, die unter geeigneten Umständen Nachbilder aus»lösen, unter Mitwirkung anderer Geschehnisse Erscheinungen »hervorrufen, deren Aussehen die Mitwirkung jener nachbild»auslösenden Vorgänge nicht ohne weiteres erkennen läſst. »Wird etwa dem fixierten Blick erst eine rote, dann an gleicher »Stelle eine gleich groſse gelbe Scheibe dargeboten, so scheint »deren Gelb ins Grüne zu spielen; dabei erscheint die Farbe »schlechthin gelblich-grün; und von dem zu ihrem Erscheinen »mitwirkenden „Sukzessivkontrast“, der „Nachbildwirkung“ also, »läſst sich hierbei gar nichts direkt wahrnehmen.«[1]

Die vorstehenden Beispiele zeigen nicht nur, daſs gleiche äuſsere Reize (nämlich die nachbildauslösenden Vorgänge) verschiedenartige Phänomene hervorrufen können; sondern sie zeigen auch, daſs solche einander gleichen äuſseren Reize unter besonderen Bedingungen zu Phänomenen führen können,

[1] Vgl. Wundts *Physiol. Psychol.* 2[6], S. 198 f.

die ganz andersartig entstandenen gleichen (so gibt es einerseits „Nachbilder“, die als „wirkliche Gegenstände“, und andererseits solche Nachbilder, die als „Eigenlicht der Netzhaut“ aufgefafst werden, d. h. als Erscheinungen, die sich im völlig dunkeln Raum bemerkbar machen, ohne dafs sie sich irgendwie als eine Wirkung „äufserer Reize“ wahrnehmen liefsen).[1] Es existieren ebensowohl subjektivierte, als auch objektivierte Wahrnehmungsinhalte teils mit den Merkmalen einer subjektiven, teils mit denen einer objektiven Entstehung.

Da nun Definitionen ganz allgemein möglichst nach immanenten Gesichtspunkten durchzuführen sind, ist für eine Bestimmung von „Phänomenen“ zu fordern, dafs dieselben nach ihren phänomenalen Eigenschaften, nach ihrer Erscheinungsweise charakterisiert werden, mithin nicht nach ihrer Entstehungsweise (wenigstens dann nicht, wenn die Phänomene nicht etwa bewufst als in der betreffenden besonderen Weise entstanden wahrgenommen werden). — Aber um eine vollkommene Definition zu ermöglichen, ist die Erscheinungsweise der eingehend und systematisch erst noch zu untersuchenden subjektiven optischen Phänomene noch nicht genügend bekannt; es wird daher zunächst nur eine vorläufige Definition zu bieten sein; eine solche wird womöglich jeden zur Einteilung sich irgend empfehlenden Gesichtspunkt berücksichtigen; und nur auf die danach unbedingt heranzuziehenden, auf die in jeder Hinsicht als subjektive optische Phänomene anzusprechenden Erscheinungen wird sich eine solche vorläufige Definition erstrecken können. Diese Beschränkung der Definition verbietet bereits eine Heranziehung aller der verschiedenartigen irgendwie einschlägigen „vielleicht subjektiven optischen Phänomene“ und der etwa bereits an dieselben anschliefsenden Definitionen; ganz abgesehen davon, dafs es sich für die hier beizubringende allgemeine Orientierung über die Erscheinungsweise der subjektiven optischen Phänomene nicht empfiehlt, auf spezielle Untersuchungen über einzelne derselben einzugehen.[2]

[1] Vgl. unten S. 304—314 und 324/325.

[2] Vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 105—107, besonders S. 105, Anm. 3, wo auf die Unübersehbarkeit des gesamten Materials hingedeutet und gezeigt worden ist, dafs eine Zusammenfassung desselben erst nach Aus-

Trotzdem sich nun bei einem Versuche, die in der vorliegenden wissenschaftlichen Literatur gebräuchliche Umgrenzung subjektiver optischer Phänomene bis ins einzelne durchzuführen, mancherlei zunächst unüberwindlich erscheinende Schwierigkeiten ergeben, läſst sich diese ganz im allgemeinen bereits in vielen wissenschaftlichen Untersuchungen bewährte Umgrenzung für eine *„vorläufige" Definition* derselben verwerten, denn jedenfalls dürfen *subjektivierte oder subjektivierbare und zugleich auch rein subjektiv entstandene Phänomene* unbedingt als subjektive optische Phänomene, oder als ausgesprochene, oder *exemplarische Repräsentanten subjektiver optischer Phänomene* angesprochen werden. Nur muſs eine hiernach sich ergebende „vorläufige Definition" subjektiver optischer Phänomene durch Darstellung der ihr zugrunde liegenden psychologischen Betrachtungsweise verdeutlicht, und es müssen die beiden Merkmale der Definition in ihrem gegenseitigen Verhältnis klargestellt werden. Eine solche eingehende Präzisierung der „vorläufigen Definition" ist übrigens auch besonders noch deswegen erforderlich, weil die mit ihr zusammenhängenden Begriffe in der einschlägigen Literatur eine recht verschiedentliche Ausgestaltung erfahren haben. Und es empfiehlt sich hier auf die erste exakte Begriffsbestimmung zurückzugreifen, die von PURKINJE herstammt, zumal da dieser Autor alle zu einer Verdeutlichung und zu einer Klarstellung der hier zu präzisierenden „vorläufigen Definition" erforderlichen Unterlagen bereits selbst gegeben hat.[1] — Auſserdem empfehlen sich die Untersuchungen von PURKINJE auch als Unterlage für eine allgemeine Orientierung über subjektive optische Phänomene.[2]

Allenfalls lieſsen sich den grundlegenden Untersuchungen PURKINJES hinsichtlich der umfassenden Behandlung verschiedenartiger subjektiver optischer Phänomene die Arbeiten von KLEIN[3] an die Seite stellen. KLEIN hat sich aber von

bau eines hierfür verwendbaren Systems möglich ist; für ein solches System sollen aber die Grundlagen gerade im folgenden erst geschaffen werden.

[1] Vgl. unten S. 300—306.

[2] Vgl. unten S. 306—314.

[3] Vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 106—107, 115 u. 152.

besonderen, noch nicht allgemein als berechtigt anerkannten theoretischen Voraussetzungen leiten lassen; es eignen sich seine Abhandlungen somit nicht für eine erste allgemeine Orientierung, weil sich in die Darstellungen der Beobachtungen (erst noch nachzuprüfende) theoretische Gedanken involviert finden. — Es ergibt sich wohl die Aufgabe, die KLEINschen Untersuchungen einer experimental-kritischen Betrachtung zu unterziehen; solcher Aufgabe ist aber in einem eigenen Zusammenhange gerecht zu werden; daher ist hier von einer Inangriffnahme derselben Abstand zu nehmen.[1]

Aber PURKINJES „Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne" eignen sich vorzüglich zur Weiterführung der vorausgehenden Betrachtungen, zur Präzisierung einer „vorläufigen Definition" subjektiver optischer Phänomene und des weiteren auch noch zur ersten Orientierung[2] über die Erscheinungsweise der nach solcher Definition exemplarischen subjektiven optischen Phänomene.

»Überhaupt ist das Werk von PURKINJE aufserordentlich »reich an subjektiven Beobachtungen . . ., und wird noch lange »eine Hauptfundgrube für ähnliche Beobachtungen bleiben«.[3]

Ein Zurückgreifen zunächst auf die Untersuchungen PURKINJES ist übrigens ganz besonders noch deswegen geboten, weil von diesem Autor die umfassendste Sammlung einschlägiger Beobachtungen (nach dem Vorgehen GOETHES[4]) mit

---

[1] Vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 107, Anm. 1.

[2] Vgl. unten S. 306–314.

[3] HELMHOLTZ, Handbuch der Physiologischen Optik [3], (1911), herausgegeben von NAGEL **2**, 262; vgl. auch NAGELS Handbuch der Physiologie des Menschen, Ergänzungs- und Registerband: LOHMANN, „Entoptische Erscheinungen".

[4] GOETHE ist hier vor allen anderen Forschern zu nennen, denn er hat als erster einschlägigen Erscheinungen ein durchaus wissenschaftliches und allseitiges Interesse engegengebracht (vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 104, und vgl. in GOETHES Werken der Weimarer Ausgabe seine hier heranzuziehenden psychologisch-, bzw. physiologisch-optischen Untersuchungen: „2. Abt., **1**, S. 1—135, Zur Farbenlehre, Didaktischer Teil, 1. u. 2. Abt.; **3**, S. 314f.; **4**, S. 85, S. 112—114, S. 196—200, Zur Farbenlehre, Historischer Teil I u. II, 2., 5. u. 6. Abt.; **5**, I, S. 336f., Nachträge zur Farbenlehre, Physiologische Farben"; — darunter besonders II, **5**, I, S. 336). Zudem ist GOETHES Interessenrichtung dem Psychologen ganz besonders wichtig, weil sie trotz seiner (für ihn selbstverständ-

einem allgemein psychologischen Interesse zustandegebracht worden ist.[1] Diesem Interesse entsprechen auch die von PURKINJE zu Eingang seines zweibändigen Werkes durchgeführten Begriffsdiskussionen.

Wenn PURKINJES Beobachtungen für die auf sie folgenden Untersuchungen bisher bei weitem nicht erschöpfend verwertet worden sind, so lag dies vor allem an der Unübersichtlichkeit seiner Darstellung, in der sowohl theoretische Erörterungen, als auch Beschreibungen zusammengehörender Tatsachen oft nur in zerstreuten Notizen zu finden sind.[2] Aufser einer über-

lich) den Anschauungen der Zeit entsprechenden physiologischen Denkweise psychologischer Natur ist, wie es seinem künstlerischen Interesse am Menschen entspricht (vgl. WUNDTS *Psychol. Stud.* **6**, S. 159 f.). Indessen beschrieb GOETHE bei weitem nicht in der umfassenden Weise wie PURKINJE die Fülle der einschlägigen Erscheinungen, und besonders nicht die in allererster Linie einschlägigen des Eigenlichtes, auch konnte er den betreffenden Teil seiner Ausführungen auf nicht so viele eigene, dazu noch möglichst systematisch durchgeführte spezielle Beobachtungen gründen, als dies PURKINJE vermochte, und über seinen Standpunkt hat er sich durchaus nicht so klar ausgesprochen, wie PURKINJE (vgl. WUNDTS *Psychol. Stud.* **6**, S. 159 f., besonders S. 161, sowie **10**, S. 104, 111/112 und PURKINJES „Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne", **1**, S. 4—10, besonders S. 6). Trotzdem haben GOETHES Forschungen auf dem Gebiete der subjektiven optischen Erscheinungen eine dominierende Bedeutung; und gerade PURKINJE hat dies (in der Widmung seines zweiten Bändchens der „Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne" an GOETHE) mit den folgenden Worten dankbar anerkannt:

»§ 41 Ihrer Farbenlehre war mir ein Befehl, der ein dunkles, schon »in früher Jugend sich regendes Bestreben in mir weckte und ihm seine »bestimmte Richtung anwies. Wenn ich seitdem so glücklich war, im »subjektiven Reiche des Sehens einige Funde zu thun, und noch zu »thun die Aussicht habe, so ist es nur als ein Tagewerk zu betrachten, »was von Ihnen angeordnet und geleitet in Wirklichkeit tritt.

»Nehmen Sie, grofser Mann, diese treue Huldigung von einem Ihrer »kleinsten, aber innigsten Verehrer.«

[1] Vgl. neben der vorausgehenden Anmerkung die unten folgenden Ausführungen S. 318 ff.

[2] PURKINJE beschrieb die verschiedenen von ihm beobachteten subjektiven optischen Phänomene in einer offenbar nach pädagogischen Rücksichten getroffenen Reihenfolge. Er begann nämlich mit der sog. „Licht-Schatten-Figur des Auges", weil dieses Phänomen schon in Spielen der Kinder beobachtet zu werden pflege; anschliefsend besprach er „die Druckfigur des Auges", weil sie mit dem eben erwähnten Phänomen einige Ähnlichkeit hätte, usf.; auch setzte er mit theoretischen Er-

sichtlichen Gruppierung des Stoffes war zur Erleichterung und zur Sicherstellung des richtigen Verständnisses für PURKINJES Darlegungen eine Wiederholung seiner sämtlichen Versuche (durch mehrere Beobachter) durchzuführen. Es hat sich danach, auch später bei Fortführung der Experimente[1], das Zurückgreifen auf PURKINJES Untersuchungen als praktisch bewährt; diese umfassenden Untersuchungen gerade eines einzelnen hervorragend geübten Beobachters[2] erwiesen sich dabei als klassisch.

PURKINJE beschrieb[3] als „subjektive Sinnesphänomene"[4]

klärungsversuchen seiner Beobachtungsergebnisse jeweils bereits dort ein, wo ihm gerade eine oder mehrere Erscheinungen der Erklärung zugänglich zu sein dünkten.

[1] Vgl. unten S. 322—436.

[2] Den grofsen Wert umfassender, von einem einzigen geübten Beobachter durchgeführter Untersuchungen, den grofsen Wert der so zu gewinnenden, gleichsam denkwürdigen Versuchsprotokolle betonte bereits AUBERT, indem er für seine „Physiologie der Netzhaut" als eine ihrer allerbesten oder als beste Eigenschaft in Anspruch nahm: „. . . Doch bin ich auf diesem Wege dahin gelangt, dafs ich in der vorliegenden Schrift über nichts gesprochen habe, was ich nicht selbst gesehen und durchversucht habe. Die mitgeteilten Beobachtungen sind Resultate, welche sich sämtlich an ein und demselben Versuchs-Individuum ergeben haben." Aufserdem sei aus den Ergebnissen der zum Teil bereits nachfolgend (unten S. 325—424) beschriebenen Untersuchungen vorweggenommen, dafs Beschreibungen subjektiver optischer Phänomene von verschiedenen Beobachtern in ganz aufserordentlich stark verschiedener Weise gegeben werden, so dafs sich Versuchsergebnisse verschiedener Beobachter untereinander nicht ohne weiteres vergleichen lassen, selbst dann nicht, wenn sie unter völlig gleichen Versuchsbedingungen gewonnen worden waren.

[3] JOHANN PURKINJE, „Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne", 1 und 2 (davon 1 mit dem Untertitel: „Beiträge zur Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht") I. G. Calve, Prag 1823 u. G. Reimer, Berlin 1825. — Von dem hier zitierten zweibändigen Werke war bereits 1819 der erste Band bei Calve mit dem Obertitel „Beiträge zur Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht" erschienen; der erste Band des ganzen Werkes ist als „zweite unveränderte Auflage" ein Abdruck hiervon, in dem sogar das Druckfehlerverzeichnis der ersten Auflage übernommen ist. — Da die Titel der früher sehr viel gelesenen Schriften PURKINJES sich häufig, aber in verschiedenerlei Abkürzung zitiert finden, sei hier ausdrücklich vermerkt, dafs PURKINJE alle seine Untersuchungen über subjektive optische Phänomene bereits in seinem

„Empfindungen, wie sie diesem oder jenem Sinne zukommen, denen aber nichts aufserhalb des Leibes entspricht, und die sofern sie dennoch die Qualitäten und Formen äufserer Dinge nachahmen, und dadurch oft zu Täuschungen Anlafs geben ... mit Recht für Phantome, für blofsen Schein, dem keine Wirklichkeit entspricht, gehalten werden".[1] Und er hielt es für „eine unabweisbare Aufgabe des Naturforschers ihren objektiven Grund aufzuzeigen".[2] — Wie er sich die Lösung dieser Aufgabe dachte, ergibt sich aus seiner in den hier zunächst folgenden Sätzen skizzierten Diskussion,[3] welchem Wissenszweige eine Untersuchung der zunächst von ihm behandelten „subjektiven optischen Phänomene" zuzuweisen sei, und aus seiner weiter unten charakterisierten Inangriffnahme eines Lösungsversuchs[4] der Aufgabe.

Diskutiert hat Purkinje die wissenschaftliche Rubrizierung subjektiver Sinnesphänomene in der Einleitung seines Werkes; dabei begann er mit der folgenden Bemerkung: „Mehrere dieser Phänomene hat sich von jeher die Optik und noch neuerlich die Farbenlehre zugeeignet, einige wurden Objekt

zweibändigen Werke „Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne" verwertet hat. Eingeschlossen sind dabei auch die Beobachtungen, die seinen sonstigen Abhandlungen und Lexikonartikeln zur physiologisch-psychologischen Optik zugrunde liegen (nur einige in denselben enthaltenen theoretischen Erwägungen haben in dem Hauptwerke keine Aufnahme gefunden). — Erwähnenswert sind von Purkinjes sonstigen Abhandlungen diejenigen über „Scheinbewegungen" (in Kästners *Archiv f. d. ges. Naturlehre* 5, S. 423—426), „Zur weiteren Kenntnis der galvanischen Lichtfiguren" (*ebenda* S. 434—440), über „Achromotopsia, das Unvermögen Farben zu unterscheiden" (in dem [Berliner] Encyclopäd. Wörterbuch der medizinischen Wissenschaften, 1828, 1, S. 259), über „Augentäuschungen" (a. a. O. 4, S. 374—384), sowie über „Einbildungskraft" (a. a. O. 10, S. 256—269), wo gelegentlich auch von Nachbildern die Rede ist; und „Bemerkungen über eine subjektive Lichterscheinung" (in den Prager Berichten von 1861, S. 84 f.).

[4] Vgl. S. 4 a. a. O. 1 („Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne").

[1] Vgl. S. 3 u. 4 a. a. O. 1.

[2] Vgl. S. 4 a. a. O. 1.

[3] Vgl. S. 4—10 a. a O. 1, daraus besonders die hier im Text folgenden Zitate.

[4] Vgl. das unten folgende Referat über die einschlägigen Untersuchungen Purkinjes S. 306—314.

besonderer Abhandlungen, ohne an irgendeinen vorhandenen Zweig des Wissens angeschlossen zu werden, viele reihte die Physiologie in die Sinnenlehre ein, doch die meisten hat die spezielle Pathologie vermöge ihrer eigentümlichen Aufgabe in sich aufgenommen."[1] Und er charakterisierte dann für seine weiteren Betrachtungen über die Untersuchung dieser Phänomene seinen eigenen wissenschaftlichen Standpunkt folgendermaſsen: „Am ehesten würde die sogenannte empirische Psychologie dieselben sich vindizieren, wenn nicht vieles darin zu näheren Bestimmungen materieller und dynamischer Verhältnisse innerhalb des individuellen Organismus selbst auffordern möchte. Die Physiologie in einem etwas strengeren Sinne genommen, hat es nur mit dem Objektiven zu tun, und schlieſst die Empfindungen als solche ganz aus. Diese sind nur Buchstaben und Worte, durch welche sie von den Dingen Kunde erhält, mit deren Grammatik sich eine eigene Lehre befassen mag."[2] Schlieſslich forderte PURKINJE entsprechend seinem wissenschaftlichen Standpunkt neben der Physiologie im engeren Sinne eine Physiographie der subjektiven Sphäre, „wobei uns freilich das scheinbare Miſsverhältnis des Umfangs beider nicht irren dürfe, indem die Sphäre des Subjektiven erst am Anfange ihrer Bearbeitung steht, und sich dennoch eine Aussicht in ein reiches Gebiet machen läſst, wenn nur einmal die Konkurrenz derer groſs genug sein wird, die innerhalb der besonderen Schranken der Sinne, vorzüglich in pathologischen Zuständen, ihre Aufmerksamkeit zu fixieren fähig sind, und eine Terminologie sich wird gebildet haben, die der wechselseitigen Mitteilung förderlich sei".[3]

PURKINJE wurde durch seinen soeben skizzierten psychophysiologischen Standpunkt dazu geführt, daſs er von den schon vor ihm bekannten,[4] oder von ihm selbst entdeckten

---

[1] Vgl. S. 4 u. 5 a. a. O. 1.

[2] Vgl. S 6 a. a. O. 1.

[3] Vgl. S. 8 u. 9 a. a. O. 1.

[4] PURKINJE diskutiert in der Einleitung zu seinem Hauptwerk (a. a. O. 1, S. 4/5 u. 9/10) die Ansätze zu einer „Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht", die ihm bereits vorlagen, und rechtfertigt es sodann, daſs er als erster den Versuch macht, die einschlägigen Phänomene vollständig zusammenzufassen.

optischen Phänomenen ganz besonders genau und eingehend alle diejenigen untersuchte, die einen subjektiven Charakter zu besitzen schienen. Dabei nahm er beiläufig an, daſs dieser subjektive Charakter in einer subjektiven Entstehung der Erscheinung (in der Bedingtheit durch innere Reize oder dgl.) seine Begründung finde — und soweit deckt sich seine Definition im allgemeinen mit derjenigen, die sich zu Eingang der vorliegenden Ausführungen als die heute übliche skizziert und kritisch betrachtet findet —; von PURKINJE wurde aber bei Untersuchung seiner Erscheinungen ihr *subjektiver Charakter* in erster Linie beachtet; er legte bei Beschreibung der Erscheinungen das Hauptgewicht darauf, daſs sie als subjektive Wahrnehmungen imponierten, also bei jedem Aufgefaſstwerden subjektiviert würden oder wenigstens subjektivierbar seien.

PURKINJE stützte sich bei seinem Vorgehen auf eine Zweiteilung der Gesamtheit aller Gesichtswahrnehmungen. Den gewöhnlichen Wahrnehmungen nämlich, deren Inhalte stets als Gegenstände der Umwelt aufgefaſst werden, stellte er die andersartigen Wahrnehmungen gegenüber, deren Inhalte als nicht der Umwelt angehörig, als etwas Subjektives aufgefaſst werden. In solcher Weise hat er alle Phänomene nach einem psychologischen Gesichtspunkt, nämlich nach der Art ihres Aufgefaſstwerdens, eingeteilt. — Empfehlenswert ist eine solche Einteilung, wenn die Unterscheidungsmerkmale (die Objektivierung einerseits und die Subjektivierung oder Subjektivierbarkeit andererseits) für den Gesamteindruck der Phänomene von entscheidender Bedeutung sind, wenn zugleich mit dem Objektiv- und dem Subjektiv-Charakter noch andere Eigenschaften der Phänomene in Gegensatz treten. PURKINJE hat dies angenommen. Er nahm dabei auch als selbstverständlich an, daſs eine Subjektivierung oder eine Subjektivierbarkeit von Erscheinungen nur bei einer wenigstens zum Teil subjektiven Entstehung derselben vorkomme. Und hierauf gründete PURKINJE die doppelte Begrenzung des Gebietes der subjektiven Sinnesphänomene: er legte sowohl ihre Subjektivierung oder Subjektivierbarkeit, als auch ihre subjektive Entstehung als definitorisches Merkmal zugrunde. — Einwandfrei nach immanenten Gesichtspunkten gebildet ist seine Be-

griffsbestimmung nur dann, wenn wenigstens ein Teil von den Eigenschaften der „subjektiven Sinnesphänomene" sich auf eine subjektive Entstehung zurückführen läſst, und wenn Subjektivierung oder Subjektivierbarkeit den subjektiv entstandenen oder subjektiv mitbedingten Erscheinungen unbedingt adhäriert.

Tatsächlich gibt es „meistens subjektivierte", oder doch wenigstens „stets subjektivierbare" Phänomene, deren subjektive Entstehung aufgefaſst zu werden pflegt oder unter allen Umständen doch wenigstens aufgefaſst werden kann; das sind im groſsen ganzen die heute für gewöhnlich als „Eigenlichterscheinungen" bezeichneten.[1]

Einer allgemeinen Anwendung der Purkinjeschen Definition zur Scheidung der sämtlichen vorkommenden Gesichtswahrnehmungen in subjektive und objektive stehen aber die weiter oben besprochenen[2] Schwierigkeiten entgegen, die vor allem auf den verwickelten und sehr verschiedenartigen Beziehungen zwischen Subjektivierung oder Objektivierung einerseits und subjektiver oder objektiver Entstehung andererseits beruhen. Wie oben bereits durch Beispiele gezeigt worden ist[3], existieren nämlich sowohl „stets subjektivierte" oder „subjektivierbare", als auch „stets objektivierte", oder „objektivierbare" Wahrnehmungsinhalte, die sich teils auf „subjektive", teils auf „objektive" Ursachen zurückführen lassen. Auſserdem können „subjektiv" und „objektiv" entstandene Phänomene einander gleichen; es können z. B. „objektiv entstandenen" und „stets objektivierten" (gewöhnlichen) Gesichtswahrnehmungen „subjektivierbare" (wie Nachbilder bei starrem Blick auf erhellte Flächen) zum Verwechseln ähnlich sein u. a. m. — — Schwierigkeiten bestünden gegen eine allgemeine Durchführung des Purkinjeschen Einteilungsprinzips auch dann noch, wenn von der Entstehungsursache der Phänomene abgesehen würde, wenn sich die Einteilung derselben also auf eine Berücksichtigung der Art ihrer Erscheinungsweise, der Subjektivierung oder Objektivierung allein, beschränken würde.

---

[1] Vgl. Nagels Handb. d. Physiol. d. Menschen, Supplementbd. 1910, S. 96—99. — — Vgl. auch unten S. 306 ff.

[2] Vgl. oben S. 294—296.

[3] Vgl. oben S. 294—296.

Es gibt nämlich Wahrnehmungen, in deren Wesen es nicht liegt, daſs ihre Inhalte unbedingt entweder subjektiviert, oder objektiviert werden.[1]

Purkinjes Einteilungsprinzip mag nunmehr für eine allgemein anwendbare Definition eben so wenig geeignet zu sein scheinen als das zuvor kritisierte, der heute verbreitetsten Auffassung entsprechende Einteilungsprinzip. Die von Purkinje aufgestellten definitorischen Merkmale sind aber durch Darstellung der seiner Definition zugrunde liegenden Betrachtungsweise so gut verdeutlicht, und sie sind in ihrem gegenseitigen Verhältnis so klargestellt, daſs sie genügen, um wenigstens eine streng umschriebene Gruppe von Erscheinungen scharf zu bestimmen. Gewisse „Eigenlichterscheinungen" nämlich sind durchgängig subjektivierte Erscheinungen; und auſserdem pflegt sich beim Erleben derselben ein Mangel „äuſserer Reize" oder eine subjektive Entstehungsweise bemerkbar zu machen. Solche nach Purkinjes Definition unbedingt als „subjektive Sinnesphänomene" anzusprechenden Erscheinungen empfehlen sich gleichsam als Musterbeispiele für subjektive optische Phänomene. Sie dürfen als „exemplarische subjektive optische Phänomene" bezeichnet werden.[2]

Die als Grundlage für jede weitere Untersuchung subjektiver optischer Phänomene erst noch zu bietende Orientierung über ihr Wesen, wird sich wahrscheinlich am zweckmäſsigsten an die ausgesprochenen Repräsentanten derselben halten, und die Erscheinungsweise der „exemplarischen subjektiven optischen Phänomene" darzustellen suchen. In den Experimental-Untersuchungen, die der vorliegenden Abhandlung zugrunde liegen, hat sich solches Vorgehen bereits praktisch bewährt, wie die danach gewonnenen weiteren Ergebnisse lehren.[3]

Um nun in der vorliegenden Abhandlung zunächst die geforderte Orientierung über die Erscheinungsweise der „exem-

---

[1] Gerade derartige Wahrnehmungen hat Külpe in seiner bereits zitierten Abhandlung untersucht (vgl. Wundts *Philos. Stud.* 19).

[2] Vgl. hierzu unten die Anmerkung über „E. S. O. P.-ähnliche Phänomene" als Hinweis auf Möglichkeiten zur Vervollkommnung der „vorläufigen" Definition (S. 393, Anm. 3, und S. 433 ff.).

[3] Vgl. unten S. 325—436.

plarischen subjektiven optischen Phänomene“ zu bieten, wird zweckmäfsig über die einschlägigen Beobachtungen Purkinjes gleich im folgenden Abschnitt berichtet werden. — — „*Exemplarische subjektive optische Phänomene*“ werden fortan als im Mittelpunkt des Interesses stehend nur noch mit ihren Anfangsbuchstaben bezeichnet, nämlich als: „*E. S. O. P.*“.

Orientierende Beobachtungen über die Erscheinungsweise der E. S. O. P.

Als Einführung in den nachfolgenden Bericht[1] über Purkinjes E. S. O. P.-Beobachtungen[2] eignet sich die kurze Zusammenfassung, die Johannes Müller unter dem Titel: Purkinjes „Spontane Lichterscheinung im dunklen Sehfelde“ gegeben hat[3]:

»Beobachtet man das Sehfeld der Augen bei geschlossenen »Augen, so sieht man nicht blofs zuweilen einen gewissen Grad »von Erleuchtung desselben, sondern auch zuweilen einen »stärker sich entwickelnden Schimmer, ja zuweilen eine Aus»breitung des Schimmers in Form von Kreiswellen, welche sich »von der Mitte nach der Peripherie entwickeln und verschwinden. »Zuweilen erscheint der Schimmer mehr wolkenartig, nebelig, »fleckig, und nicht selten wiederholt er sich bei mir mit einem »gewissen Rhythmus . . .«

Purkinje beschrieb E. S. O. P. als „Wandelnde Nebelstreifen“[4], die bei Fixation „des gegen alles äufsere Licht

[1] Purkinjes unten mitgeteilte Beobachtungen sind neuerdings sämtlich von jeweils mehreren Beobachtern experimentell nachgeprüft worden; auch sind seine Beobachtungsergebnisse nach neuen Gesichtspunkten geordnet worden (vgl. oben S. 299 f.).

[2] Vgl. die Angaben über die „klassische“ Bedeutung von Purkinjes Beobachtungen, oben S. 300.

[3] Vgl. Johannes Müller, Handbuch der Physiologie des Menschen, 2, (2), 5. Buch, S. 391. 1838.

[4] Vgl. a. a. O. 1, S. 57—67. — Vgl. die beiliegenden Wiedergaben Purkinjescher E. S. O. P.-Zeichnungen: Fig. 1—3, S. 307—309.

wohlverwahrten Auges“ sich als „bald früher, bald später schwach aufdämmernde zarte Dunstgebilde darin . . . bewegen; anfangs unstät und formlos, bis sie sich nach und nach bestimmter ausbilden. Das Allgemeine davon ist, dafs sie breite mehr oder weniger gekrümmte Bänder mit zwischenliegenden schwarzen Intervallen[1] bilden.“[2] — Bei der ins einzelne gehenden Schilderung solcher E. S. O. P. unterschied PURKINJE unter denselben vier besondere Arten (nachdem er in seinen Beobachtungen „die Aufmerksamkeit auf alle noch so schwachen Lichtelemente im finsteren Sehraum“[3] fixiert hatte):

»1. Konzentrische dunkle und lichte Ringe umgeben den »Mittelpunkt des Sehfeldes (s. Fig. 1); die »Ringe sind ständig in einer Zentripetal»bewegung nach eben diesem Mittelpunkt »hin begriffen und werden von ihm „ver»schlungen“; im Zusammenhange hiermit »erscheint in der Mitte je nach dem Stande »dieser Zentripetalbewegung bald „ein »schwacher Schein“, bald „ein schwarzer runder Fleck“.[4]



Figur 1.

[1] PURKINJE nennt die unverändert bleibenden, unbeweglichen Partien seiner E. S. O. P., d. h. den (zumeist schwarzen) „Grund des Ganzen“: „primäre Gestalten“, die (stets hellen, oftmals farbigen, meist in Bewegung befindlichen) „auf dem Grunde aufgetragenen“ Partieen aber: „sekundäre Gestalten“ (a. a. O. **1**, S. 12/13); zur Vermeidung von Mifsverständnissen sind diese Termini in der vorliegenden Schilderung nicht verwandt worden; ihre Rechtfertigung aber wäre wohl darin zu suchen, dafs bei völliger Eindunkelung des Auges der erste und weitaus bedeutendste, oftmals allein bemerkbare Eindruck völlige Finsternis oder ein Schwarz ist, während wenigstens dem in der Betrachtung von E. S. O. P. nicht besonders geübten Beobachter erst hernach auf diesem zuerst beobachteten Schwarz, wie auf einem „Grunde“, aus der Finsternis helle Gebilde aufzutauchen scheinen (vgl. unten S. 417).

[2] Vgl. a. a. O. **1**, S. 57/58.

[3] Vgl. a. a. O. **1**, S. 59.

[4] a. a. O. **1**, S. 59/60:

»Um jene nur kurz angeführten Fälle näher zu erörtern, so beob»achte ich, wenn ich die Aufmerksamkeit auf alle noch so schwachen »Lichtelemente im finstern Sehraum fixiere, nach mehr oder weniger »Minuten in einem Falle

»1. in der Mitte einen schwachen Schein, . . ., der in einer Centri»petalbewegung begriffen, bald verschwindet.

»Um diesen herum ist ein schwarzer Ring nach aufsen mit mattem

»2. Im oberen Teile des Gesichtsfeldes senkrecht über-
»einander gelagerte, abwechselnd
»helle und schwarze breite Bänder
»bewegen sich nach unten, nach dem
»Mittelpunkt des Gesichtsfeldes zu
»(s. Fig. 2); sobald dabei ein Streifen
»„gegen den Mittelpunkt kömmt",
»bewegt er „die Enden herab", vereinigt sich „zu einer ein-
»zigen Lichtmasse . . ., die sich nun wieder gegen den Mittel-
»punkt bewegt und in ihm verschwindet".[1] Das Helle in
»der Erscheinung ist schwach „bläulich" gefärbt, die Finsternis
»dagegen „wie mit einem gelblichen Flor überzogen". Die
»Erscheinung erinnert an die „galvanische Lichtfigur" (Fig. 4)[2],



Figur 2.

»Licht begränzt, dieser bewegt sich ebenso gegen die Mitte zu, und er-
»setzt bald die Stelle jenes Scheins als ein schwarzer runder Fleck, schon
»hat sich um diesen wieder ein lichter Ring gebildet, der mit einem
»finsteren Wall umgeben ist, der wieder einen schwachen Schimmer zur
»äufseren Begränzung hat.

»So folgen sich dunkle und lichte Ringe von aufsen und nach innen
»und werden vom Mittelpunkt verschlungen.«

Vgl. die in Fig. 1 wiedergegebene E. S. O. P.-Zeichnung Purkinjes (a. a. O. 1, Fig. 17).

[1] a. a. O. 1, S. 60/61:

»2. Ein andermal kömmt das Licht von oben als ein breiter hori-
»zontaler Lichtstreifen . . ., der, wie er gegen den Mittelpunkt kömmt,
»die Enden herabbeugt, und nun nach unten, zu einer einzigen Lichtmasse
»sich vereinigt, die sich nun wieder gegen den Mittelpunkt bewegt und
»in ihm verschwindet; ein ähnlicher aber schwarzer Streifen folgt dem
»vorigen gleichen Weges nach und verschwindet ebenso; dasselbe gilt
»wieder von seinem lichten Nachfolger usf. Oft bemerkte ich oberhalb
»des Streifens, wenn ich durch ein Geräusch etwas aufgeschreckt wurde,
»einen Hauch von Lichtschattenvierecken, so dafs die ganze Figur mit
»der galvanischen fast identisch wäre, wenn ihr ein lebhafteres Licht ge-
»geben würde, um so mehr, da auch ihr Licht bläulich ist, und durch
»Farbengegensatz die Finsterniss wie mit einem gelblichen Flor überzogen
»wird.« Vgl. die in Fig. 2 wiedergegebene E. S. O. P.-Zeichnung Purkinjes (a. a. O. 1, Fig. 18); zudem Fig. 4, die eine von Purkinje gezeichnete „galvanische Lichtfigur" und Fig. 5, die eine von ihm gezeichnete „Licht-Schattenfigur des Auges" wiedergibt.

[2] „Galvanische Lichtfiguren", die eine ähnliche Färbung zeigen, wie E. S. O. P., hat Purkinje, a. a. O. 2, Taf. I dargestellt; eine dieser Figuren ist in Fig. 4 wiedergegeben. — Andere „galvanische Lichtfiguren" hat Purkinje farbig dargestellt und zwar himmelblau, gelb und rot auf schwarzem Grunde.

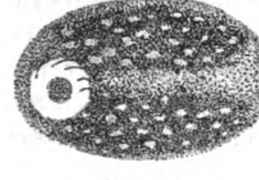
»nur ist deren Licht noch lebhafter. Bisweilen formen sich »in der Erscheinung „Lichtschattenvierecke" (wie solche etwa »in der Fig. 5 dargestellt sind).[1]

»3. Aneinander gelagerte abwechselnd „lichte und dunkle »Bänder" bewegen sich entweder „von unten hinauf" zu dem »Mittelpunkt des Gesichtsfeldes hin „oder von den Seiten »schräg und querüber". Im übrigen verlaufen diese E. S. O. P. »ganz analog wie die zuvor beschriebenen.[2]

»4. Zwei vom Mittelpunkt ausgehende nach entgegen»gesetzten Richtungen gekrümmte helle Bänder drehen sich »im Kreise (Fig. 3).[3] „Später nach Ermüdung der Aufmerk-



Figur 3.



Figur 4.



Figur 5.

[1] Fig. 5 (a. a. O. 1, Fig. 2) ist die Darstellung einer „Lichtschattenfigur des Auges" (s. a. a. O. 1, S. 11/12); diese und andere „Lichtschattenfiguren" beobachtete PURKINJE, indem er die „geschlossenen Augen" „gegen die Sonne" richtete und unterdessen „mit gestreckten, etwas auseinander gehaltenen Fingern vor den Augen hin und her" fuhr (a. a. O. 1, S. 10—22). — Vgl. auch PURKINJES Fig. 11b, seine Darstellung einer „Druckfigur des Auges" und Fig. 13, die Darstellung einer durch stärkeren Druck auf den Augapfel hervorgerufenen Figur (1, Tafeln), vgl. überhaupt a. a. O. 1, die Bildtafeln, sowie ebendort S. 29 und S. 31 im Text.

[2] a. a. O. 1, S. 61:

›3. Diesem Falle analog sind andere, wo die lichten und dunklen ›Bänder entweder von unten hinauf, oder von den Seiten schräg und quer ›über sich bewegen‹.

[3] PURKINJE selbst hat die in der beiliegenden Fig. 3 wiedergegebene Zeichnung seines E. S. O. P., die Fig. 13 seiner Abbildungentafel (1), im Texte selbst an dieser Stelle nicht genannt, und ein Abbildungenverzeichnis ist seinem Werke nicht beigegeben; aber es stimmt seine vierte E. S. O. P.-Schilderung sehr gut zu der hier herangezogenen Zeichnung; er hat zudem (S. 58 a. a. O. 1) diese Figur ganz allgemein unter seinen E. S. O. P.-Zeichnungen aufgezählt; sie käme danach nur noch als Darstellung seiner dritten E. S. O. P.-Art in Frage, würde aber zu deren Schilderung schlecht passen.

»samkeit fluthet alles in unregelmäfsigen Licht- und Schatten»wellen, bis sich auch diese ausgleichen und nur ein kaum »bemerkbarer Flor von mattem Licht ruhig die Finsternis »überzieht"«.[1]

Gleiche Erscheinungen wie den zuletzt erwähnten kaum bemerkbaren „Flor von mattem Lichte" beobachtete Purkinje auch noch, ohne dafs „helle Bänder" oder andere „wandelnde Nebelstreifen" vorausgegangen wären, besonders nach starkem Hell-Dunkel-Adaptationswechsel.[2] Und er hat einen solchen „Flor von mattem Lichte" folgendermafsen geschildert: »Nach dem Hinübertreten aus einem hellen in einen »„finstern oder wenigstens stark verdunkelten Raum, . . . wallt »und flackert im Gesichtsfelde ein mattes Licht gleich der auf »einer horizontalen Fläche verlöschenden Flamme von ausge»gossenem Weingeiste oder gleich einer im Finstern schwach »flimmernden mit Phosphor bestrichenen Stelle. Bei schärferer »Betrachtung bemerke ich, dafs der flackernde Nebel aus un»zählbaren, äufserst kleinen unregelmäfsigen lichten Punkten »besteht, die sich in verschiedenen krummen Linien unterein»ander bewegen, sich bald da bald dort anhäufen, unbestimmt »begrenzte Flecke bilden, die sich wieder verteilen, um sich »anderwärts zu versammeln; jeder bewegte Punkt läfst eine »lichte Spur seiner Bewegung hinter sich, welche Spuren sich »mannigfaltig durchschneidend[3] Netze und Sternchen bilden; »so wimmelt es eine grofse Strecke im Innern des Gesichtsfeldes »und hindert das deutliche Sehen. Am ähnlichsten dieser Er»scheinung ist das Gewimmel der sog. Sonnenstäubchen."«[4] — Seine vierte E. S. O. P.-Art sah Purkinje auch noch als als ein „Gewimmel von sehr kleinen, runden weifsen Pünktchen", die sich „in Wirbeln" durcheinander bewegten, wobei die „Punkte vorzüglich um die Mitte" (der ganzen Erscheinung)

---

[1] Vgl. a. a. O. 1, S. 61/62.

[2] Vgl. a. a. O. 1, S. 63 (in dem Abschnitt „Lichterscheinung im verdunkelten Gesichtsfelde meines rechten Auges bei vermehrter Tätigkeit des linken").

[3] Vgl. aber hierzu die neuen exakten Beobachtungen speziell über E. S. O. P.-Bewegungen, unten S. 420—424.

[4] Vgl. a. a. O. 1, S. 64.

sich sammelten, nach „aufsen“[1] aber nur „getrennter und unregelmäfsiger“ vorkamen.[2]

Ähnliche Erscheinungen wie den „Flor von mattem Lichte“ beobachtete PURKINJE als „Aufspringende Lichtpünktchen beim Anschauen einer hellen Fläche“ oder als „Von selbst entstehende Lichtflecken im Gesichtsfelde“.[3] Nach starrem Hinblicken nämlich auf eine „grofse etwas blendende Fläche“ (z. B. den Wolkenhimmel oder eine nahe Kerzenflamme)[4] „springen in einigen Sekunden wiederholt in der Mitte des Gesichtsfeldes lichte Punkte auf, die, ohne ihre Stelle geändert zu haben, wieder verschwinden und schwarze Punkte zurücklassen, die ebenso schnell wieder vergehen“. Und diese Erscheinungen setzen sich nach Eindunkelung des Auges „auf gleiche Weise fort, nur in einem gemilderten Lichte, so dafs es erscheint, als würden durch das erste Hinsehen die Punkte nur entzündet und glimmten dann für sich allein ab“. Es erscheinen die Pünktchen nach der Eindunkelung selbst dann, wenn sie wegen deren zu frühen Eintritts (oder infolge zu schnellen Augenschlusses) zuvor im Hellen noch gar nicht gesehen worden waren.[5] — Die von PURKINJE gegebene Schilderung der aufspringenden Lichtpünktchen und ihres Auftretens kann selbst bei Wiederholung des soeben angeführten Versuches mifsverstanden werden. Zumeist erscheinen nämlich beim Blick auf eine helle Fläche aufser diesen Lichtpünktchen noch andersartige Phänomene, die vielleicht sogar stark überwiegen; hernach aber bei Eindunkelung des Auges fehlen diese andersartigen Phänomene völlig oder es treten höchstens zum Teil ähnliche an ihre Stelle, so dafs irgendwelche Ähnlichkeit zwischen den Erscheinungen bei hellem und denen bei dunklem Gesichtsfeld ganz in den Hintergrund treten kann. Die Verschiedenheit der beiden von PURKINJE verglichenen Erscheinungen hat einen wesentlichen Grund darin, dafs beim Blick auf die helle Fläche sich allerhand

---

[1] d. h. in einigem Abstand von der Mitte, rings um diese herum.

[2] Vgl. a. a. O. 1, S. 65.

[3] Vgl. a. a. O. 1, S. 67.

[4] Vgl. über verwandte E. S. O. P.-ähnliche Phänomene unten S. 319, 339 (Anm. 3) u. 433.

[5] Vgl. a. a. O. 1, S. 67—69.

Besonderheiten des dioptrischen Apparates geltend machen, während dieselben nachher nur noch mittelbar durch Nachbilderscheinungen wirksam sein können. Und Nachbilderscheinungen spielen bei der geschilderten Versuchsweise jedenfalls eine so grofse Rolle, dafs sich nicht ohne weiteres ergibt, ob etwas an den Erscheinungen und was an ihnen als E. S. O. P. zu betrachten ist. Purkinje hat übrigens selbst seine „aufspringenden Lichtpünktchen" theoretisch mit seinen „Blendungsbildern" in Zusammenhang gebracht, d. h. mit den heute als „Nachbilder" bezeichneten Phänomenen. Jedenfalls ist es bei einer vergleichenden Beobachtung der im Hellen und der im Dunklen aufspringenden Lichtpünktchen schwierig, aus der Fülle der Erscheinungen die einander ähnlichen Bestandteile herauszufinden. Und die Schwierigkeit solcher Beobachtung wird noch dadurch erhöht, dafs für deren Gelingen ein strenges Festhalten der Akkomodation und Fixation (auch nach Eindunklung des Auges) Voraussetzung ist.[1] Diese Voraussetzung ist aber gar nicht leicht zu erfüllen. Die Schwierigkeiten nun, die für eine Beobachtung der im Hellen und der im Dunkeln aufspringenden Lichtpünktchen bestehen, und die grofse Zahl der unter den geschilderten Versuchsbedingungen sich aufdrängenden Erscheinungen machen es verständlich, dafs die von Purkinje angegebene Übereinstimmung nur von einem so hervorragend geübten Beobachter, wie er es war, gefunden werden konnte. — — Zu der Purkinjeschen Versuchsweise für eine Demonstration „aufspringender Lichtpünktchen" verdient angemerkt zu werden, dafs sie sehr geeignet ist, Vpn., die in der Beobachtung subjektiver optischer Phänomene ungeübt sind, irgendwelche derartige Erscheinungen auch einmal mit sehr grofser Eindringlichkeit erleben zu lassen.

Purkinje hat im 2. Bande seines Werkes auf Grund

[1] Die genannte Voraussetzung ist von Purkinje gelegentlich seiner hier skizzierten Ausführungen nicht ausdrücklich erwähnt worden. Er hat aber allgemein die „Fähigkeit zum willkürlichen Dirigieren von Fixation und Akkomodation" als Vorbedingung für eine Beobachtung der subjektiven optischen Phänomene erwähnt. — Übrigens hat er öfter, wie vermutlich auch hier, in seiner Darstellung unerwähnt gelassen, was ihm als selbstverständlich erschien (vgl. unten S. 320). — Die Nachprüfung der geschilderten Versuche hat die angegebene Voraussetzung als notwendige Bedingung für ein Gelingen der Beobachtung erwiesen.

einer Fortführung seiner Untersuchungen auch ein gleichzeitiges Auftreten seiner E. S. O. P.-*Lichtnebel* und -*Lichtpunkte* beschrieben: „immer zeigen sich anfangs unbestimmbare Nebelstellen, die sich bald da, bald dort häufen. Mitunter springt in dieser oder jener Gegend (fast nie im Zentrum) ein leuchtender Punkt auf, der längere oder kürzere Zeit steht, wieder verschwindet und einen schwarzen Fleck mit grauem Schein hinterläſst; oder es zeigen sich solche schwarzen, kleinen oder gröſseren Flecke unmittelbar, innerhalb neblicher Stellen, die bald wieder von einem neu aufdämmernden Lichte verschlungen werden".[1] — Es sei hier aus der unten skizzierten Nachprüfung von Purkinjes Versuchen[2] vorweggenommen, daſs leuchtende Punkte und helle nebliche Stellen oder Flecken durchaus nicht gleich zu setzen sind; Purkinje hat dies auch nirgends getan; er hat aber den Unterschied von Lichtpunkten und Nebelflecken nicht scharf betont, trotzdem gerade dieser Unterschied die Gesamtheit seiner E. S. O. P. in zwei Gruppen einteilen lieſse.[3] Lichtpunkte und Nebelflecken lassen sich während einer E. S. O. P.-Beobachtung leicht unterscheiden. Bei deren gleichzeitigem Vorkommen erscheinen die Lichtpunkte heller als die Nebelflecken. Und während eines E. S. O. P.-Wandels behalten die Lichtpunkte stets ihre Gestalt, solange sie nicht etwa in einer groſsen Fläche untergehen; hingegen ändern die Lichtnebelflecken ihre Gestalt fast ständig, „dabei können sie wohl auch zu punktähnlichen Gebilden zusammenschrumpfen, aber sie behalten eine punktförmige Gestalt nie für längere Zeit, sie können auch gröſser werdend sich mit anderen Flecken vereinigen u. dgl. m."[4]

Purkinje hat auf Grund seiner späteren Versuche seine zuvor allgemein gehaltene Beschreibung der wandelnden Nebelstreifen hinsichtlich der an ihnen zu beobachtenden Gestaltungen ergänzt.[5] Er beobachtete solche Lichtnebel wiederum nach einem minutenlangen Aufenthalt im

[1] Vgl. a. a. O. 2, S. 84.
[2] Vgl. unten S. 325—424.
[3] Vgl. bezüglich dieser Einteilungsmöglichkeit unten S. 316/317.
[4] Vgl unten S. 379—380, sowie S. 417.
[5] Vgl. a. a. O. 2, S. 84.

dunklen Raum. Und er berichtete über die manchmal aus dem Lichtpunktgeflimmer oder aus dem Lichtnebelgewoge aufleuchtenden Gestalten in der folgenden Zusammenfassung: Es „zeigen sich allerlei gerade und krumme lichte Striche von verschiedener Länge; die geraden sind häufig parallel und senkrecht stehend, die krummen unregelmäfsig und fragmentarisch. Mitunter erscheint ein Würfelfeld oder Fragmente der achtstrahligen Figur".[1] (Vgl. die Würfelfelder in der bereits erwähnten Fig. 5, oben S. 309).[2]

Allgemein endlich bemerkte Purkinje zur Erscheinungsweise der E. S. O. P., besonders ihrer Gestalten: „Je länger wir mit strenger Vertiefung in die Gesichtssphäre die Finsternis betrachten, desto mehr entwickelt sich in ihr das Reich des Lichtes und der Gestalten, bis die Phantasie des Sinnes das Geschäft übernimmt, und uns in eine leichte halbbesonnene Träumerei, oder in wirklichen Traum hinüberführt".[3] Im Zusammenhange hiermit kam Purkinje zu der theoretischen Auffassung, dafs sich aus chaotischen Nebelbewegungen (Gruithuisens Traumchaos[4]) einfache (gleichsam „unorganische") Punkte und Linien, und aus diesen hinwiederum („organische") lebendige Gestalten zu entwickeln pflegten.[5]

Purkinje hat Untersuchungen der „subjektiven optischen Sinnesphänomene", besonders auch der E. S. O. P., nur bis zu dem Punkte geführt, wo „die Phantasie des Sinnes das Geschäft übernimmt". Wenn es auch ganz und gar nicht sicher ist, dafs die *Phantasietätigkeit* bei Entstehung einfacher E. S. O. P. keine Rolle spielt, so sind doch mit Purkinje die Erscheinungen, die als optische Phänomene imponieren und dabei nur möglicherweise durch eine Phantasietätigkeit mitbestimmt sind, streng zu scheiden von denjenigen Erscheinungen, die in deutlich erkennbarer Weise als Produkte der Phantasietätigkeit auftreten. Beiderlei Erscheinungsgruppen können

---

[1] Vgl. a. a. O. 2, S. 85.

[2] Vgl. zu der Fig. 5: oben S. 309, Anm. 1.

[3] a. a. O. 2, S. 84.

[4] Vgl. Fr. P. Gruithuisen, Anthropologie (München 1800), Höhere Sinnesphysiologie, § 333 f.

[5] Vgl. a. a. O. 2, S. 84.

möglicherweise manches Ähnliche haben; ein auf sie beide gerichtetes Forschen stöſst aber wahrscheinlich auf verschiedene Aufgaben. Deswegen ist mit PURKINJE in einer Untersuchung über die E. S. O. P. auf diejenigen Erscheinungen, die als Produkte der Phantasietätigkeit imponieren, nur nebenher einzugehen. Und es sei deswegen auch in die vorliegenden Ausführungen nur beiläufig und ganz kurz eine einführende Charakterisierung dieser Gruppe von Erscheinungen eingefügt. Dabei darf die grundlegende unter den einschlägigen Untersuchungen, die Arbeit von JOHANNES MÜLLER „Über die phantastischen Gesichtserscheinungen" als Grundlage dienen[1]:

MÜLLER setzte mit seiner Untersuchung gleichsam dort ein, wo PURKINJE die seine abgebrochen hatte. Er bemerkte beiläufig, es sei „im Anfang ... das dunkle Sehfeld an einzelnen Lichtflocken, Nebeln, wandelnden und wechselnden Farben reich"[2]; er wandte aber diesen E. S. O. P. keine weitere Beachtung zu, fuhr vielmehr fort: „es erscheinen s t a t t[3] dieser »bald begrenzte Bilder von mannigfachen Gegenständen, an»fangs in einem matten Schimmer, bald deutlicher. ... Es »sind selten bekannte Gestalten, gewöhnlich sonderbare Figuren, »Menschen, Thiere, die ich nie gesehen, erleuchtete Räume, in »denen ich noch nicht gewesen. Es ist nicht der geringste »Zusammenhang dieser Erscheinungen mit dem, was ich am »Tage erlebt, zu erkennen. Ich verfolge diese Erscheinungen »oft halbe Stunden lang, bis sie endlich in die Traumbilder »des Schlafes übergehen"«. — MÜLLER selbst gelangte übrigens in seiner Untersuchung zu der Überzeugung, daſs seine „Phantasmen" von den E. S. O. P. ihrer Entstehung nach völlig zu scheiden sind, daſs sie n i c h t „durch Wirkung der Einbildungskraft aus den im Sehorgan haftenden Lichtflecken, Nebeln und Farben ergänzt werden, in der Art, wie wir am hellen

[1] „Über die phantastischen Gesichtserscheinungen. Eine physiologische Untersuchung mit einer physiologischen Urkunde des Aristoteles über den Traum, den Philosophen und Ärzten gewidmet. . . . .", Jacob Hölscher, Koblenz 1826.

[2] a. a. O. S. 21.

[3] Von MÜLLER nicht gesperrt; hier aber dem Sinne seines aus dem Zusammenhang gerissenen Satzes entsprechend hervorgehoben, um zu betonen, daſs die phantastischen Gesichtserscheinungen a n d i e S t e l l e von E. S. O. P. treten.

Tage durch Wirkung der Einbildungskraft das Unvollkommene zum Vollkommenen ergänzen"[1].

Purkinjes Beobachtungen, die sich in der vorliegenden Abhandlung herangezogen und auch bereits skizziert finden[2], orientieren nicht nur über das Aussehen wenigstens der bereits ihm selbst bekannten E. S. O. P.[3], sondern sie zeigen aufserdem durch ihre Darstellung derselben als „Lichtnebelgewoge und Lichtpunktgewimmel" im grofsen ganzen — wie aus dem nachfolgenden Referat über neue E. S. O. P.-Beobachtungen vorweg genommen sei — diejenigen allgemeinen Eigenschaften der E. S. O. P., die noch heute als das *Auffälligste* in den E. S. O. P. gelten dürfen.[4] Dabei ist freilich eine Scheidung der „Lichtnebel" und der „Lichtpunkte" als der beiden Hauptgruppen von E. S. O. P.-Bestandteilen zwar auch in dem gesamten neuen Beobachtungsmaterial durchführbar, aber durchaus nicht unbedingt geboten[5]; denn der unterscheidenden Merkmale für verschiedene E. S. O. P. gibt es so viele, und

[1] a. a. O. S. 29; Müller sagte a. a. O. auch noch: »Ich habe oft »bemerkt, wie mir bei geschlossenen Augen aus den im Sehfelde haften»den Lichtflecken und Nebeln besondere Gestalten wurden. Unter diesen »Umständen war aber der Lichtflecken, in dem die Einbildung bald eine »Wolke, bald ein Tier sah, zuletzt doch haftend. Er verschwand nicht »bei allem Wechsel des Eingebildeten, er blieb, und ich konnte bei seiner »Ausdauer über die Unwahrheit des Eingebildeten reflektieren.«

[2] Vgl. oben S. 306—314.

[3] Purkinje hat die Erforschung der E. S. O. P. nicht nur soweit gefördert, dafs spezielle Beobachtungen über einzelne Eigenschaften derselben sich unmittelbar an seine Darstellung anschliefsen können, sondern er hat auch einige derartige Beobachtungen bereits selbst gemacht.

Zum Verständnis der einzelnen Beobachtungen Purkinjes dienen aufser seinen spärlichen Bemerkungen über besondere Eigenschaften seiner E. S. O. P. noch viele andere, meist ganz gelegentliche Bemerkungen über das Aussehen von E. S. O. P.-ähnlichen Phänomenen, sowie seine Zeichnungen von E. S. O. P. selbst und endlich auch manche Zeichnungen von E. S. O. P.-ähnlichen Phänomenen als Unterlage. Dabei ist zur Erlangung richtiger Angaben über Purkinjes Beobachtungen durchgängig zu beachten, wie er seine Beobachtungen durchzuführen und wiederzugeben pflegte. (Vgl. hierüber unten S. 318—321, besonders S. 321, Anm. 1).

[4] Vgl. unten S. 320.

[5] Vgl. unten S. 379/380.

eine wechselseitige Korrespondenz jener beiden und dieser anderen Merkmale tritt so wenig in die Erscheinung, daſs eine Annahme gerade jener Unterscheidung eine unberechtigte Bevorzugung der entsprechenden Unterscheidungsmerkmale in die Deskription involvieren würde. Deswegen ist von jener, wie von jeder anderen vorläufigen Einteilung der Gesamtheit aller E. S. O. P. zunächst Abstand zu nehmen; und es ist hier nur zur leichteren Gewinnung eines Überblicks über die mannigfaltigen E. S. O. P. (über deren einzelne Eigenschaften nachstehend berichtet werden wird) auf die erwähnte Einteilungsmöglichkeit hingewiesen worden.

Beiläufig hat der Hinweis auf Verschiedenheiten im Aussehen der E. S. O. P. nicht nur die Möglichkeit einer Einteilung derselben in verschiedene Arten heranzuziehen, sondern auſserdem auch noch ins Auge zu fassen, daſs einer Verschiedenartigkeit der E. S. O. P. möglicherweise gewisse *individuelle Differenzen* im E. S. O. P.-Beobachten entsprechen, indem etwa einige Individuen nur, oder in bevorzugtem Maſse E. S. O. P. der einen, andere Individuen aber E. S. O. P. der anderen Art sehen. Es lieſsen sich also gewissermaſsen — wohl in ähnlicher Weise wie Vorstellungstypen [1] — verschiedene E. S. O. P.-Typen unterscheiden. Wie aus dem neuen Beobachtungsmaterial noch vorweggenommen sei, wären deren Beobachter etwa ihrem „E. S. O. P.-Typus“ entsprechend ungefähr in folgende sechs Gruppen zu ordnen:

»1. Individuen, die ihre E. S. O. P. vornehmlich als Licht»punktgewimmel, 2. solche, die sie vornehmlich als Lichtnebel»gewoge sehen, wobei in diesen hellen Gebilden besondere Ge»stalten sich nicht erkennen lassen; 3. Individuen, die ihre »E. S. O. P. zwar gestaltet, etwa als helle Figuren sehen, aber als »zusammengesetzt aus Lichtpunkt- oder aus Lichtnebel-artigen »Bestandteilen; 4. Individuen, die ihre E. S. O. P. als helle ge»staltete Gebilde auf einem dunkleren Grunde auffassen, ohne »zu bemerken, daſs dieselben aus gewissen Bestandteilen »zusammengesetzt sind; 5. Individuen, die ihre E. S. O. P. als

[1] Vgl. Ernst Meumann, „Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen“, 2 [2], S. 534—685, sowie 3 [2], S. 119 ff, 381, 384 ff. u. 687 ff.

»dunkle gestaltete Gebilde auf einem helleren Grunde auffassen, »ohne dabei bestimmte hellere Gebilde und ohne eine aus ge»wissen einfachen Bestandteilen gebildete Struktur ihrer dunklen »E. S. O. P.-Gestalten besonders zu bemerken; 6. endlich Indi»viduen, die in ihren E. S. O. P. vornehmlich helle Gestalten, »mit oder ohne eine aus gewissen einfachen Bestandteilen »gebildete Struktur derselben, und aufserdem noch andere »Gebilde, etwa helle Punkte, dunkle Gebilde oder noch anderes »bemerken«.[1]

Es ist aber durchaus denkbar, dafs individuelle Differenzen im E. S. O. P.-Erleben sich in noch anderer Weise als entsprechend der vorstehenden Aufzählung von „E. S. O. P.-Typen" charakterisieren lassen. Und aufserdem ist hervorzuheben, dafs unter den einzelnen E. S. O. P.-Beobachtern viele bisweilen in der Art des einen, zu anderen Zeiten aber in der Art eines anderen, zu wieder anderen Zeiten in noch anderen Arten eines „E. S. O. P.-Typus" ihre E. S. O. P. zu erleben pflegen.

Zur Beurteilung dessen nun, was in PURKINJES Beobachtungen allgemein gültig, was dagegen nur seiner individuellen Eigentümlichkeit entsprechend ist, und damit überhaupt zu einer orientierenden Betrachtung von individuellen Eigentümlichkeiten eines E. S. O. P.-Beobachters, ist des weiteren noch kurz darüber zu berichten, welche individuelle Disposition zum Beobachten PURKINJE besessen hat.

PURKINJE war beim Beobachten darauf eingestellt, die Erscheinung in einer irgendwie bestimmten Weise aufzufassen und zu beschreiben; er sagte in diesem Sinne selbst: „Meine leiblichen Erfahrungen über die so verschiedenartigen, bis ins kleinste spezifizierten subjektiven Lichterscheinungen des Auges lassen mich hinter den allgemeinen unbestimmten Ausdrücken von Schein, Flimmern, Funkeln usw. jedesmal etwas ver-

[1] Einige der individuellen Differenzen in der E. S. O. P.-Auffassung hängen möglicherweise mit den von MUNCK beobachteten individuellen Differenzen im „Nachbilderleben bei eingedunkeltem Gesichtsfelde" zusammen, wenigstens wenn mit FECHNER das Eigenlicht bei eingedunkeltem Gesichtsfeld als „das reagierende Licht" für Nachbilderscheinungen angesehen wird. (Vgl. WUNDTS *Psychol. Stud.* **6**, S. 245—249, sowie MUNCK, „Die Erscheinungen bei kurzer Reizung des Sehorganes", *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg.* **28**, S. 60 u. f.)

muten, was bei näherer Betrachtung sich als etwas ganz Spezielles, räumlich genau Bestimmtes erweisen müsse".[1] — Ferner handelte es sich ihm um ein altbekanntes „Chaos" von Erscheinungen, das er schon „in früher Jugendzeit bemerkt" und „oft beobachtet" (wenn auch erst „spät gezeichnet") hat.[2] Das hiermit charakterisierte Moment der „Übung" kann für die Auffassung von Erscheinungen, mithin auch für eine Darstellung derselben sehr wesentlich sein; und der Autor selbst sagte im Hinblick auf seine E. S. O. P.: „Wiederholte Beobachtung schärft den Blick, und ich konnte schon eine bestimmte Conformation unterscheiden".[3]

Purkinje gab selbst zu, dafs die Erscheinungen „bei anderen ganz verschieden aussehen mögen", und meinte, „dafs es vorzüglich von der synthetisierenden Tätigkeit der Sinne abhänge, welche Reihen aufgefafst und zur Einheit verbunden werden, und dafs, wenn mehrere Reihen nach denselben räumlichen Verhältnissen öfter verbunden werden, eine Geneigtheit zurückbleibt, dieselben wieder leichter herauszufinden. Ebenso bilden sich ... auf jeder unregelmäfsig gefleckten oder gestreiften Fläche die verschiedenartigsten Gestalten, bald edel, bald fratzenhaft, je nachdem die innere Stimmung und die äufsere Veranlassung ist".[4] Möglicherweise wurden also die Ergebnisse von Purkinjes E. S. O. P.-Beobachtungen durch seine langjährige Übung in der Verfolgung dieser, sowie ähnlicher Erscheinungen mitbestimmt; insbesondere vermochte hierbei wohl seine Erwartung, „etwas ganz Spezielles, räumlich genau Bestimmtes" erkennen zu können, zur Geltung zu gelangen. Jedenfalls sind seine speziellen Beobachtungsergebnisse zunächst als nur individuelle Einzelbeobachtungen zu betrachten (be-

---

[1] a. a. O. 2, S. 120; die zitierte Betrachtung führte Purkinje dazu aus Angaben von Patienten, die mit Digitalis behandelt worden waren und die „über ein gewisses Flimmern vor den Augen" klagten, auf (bei genügender Übung im Beobachten) genauer Bestimmbares zu schliefsen; und er „konnte dem Interesse nicht widerstehen", sich selbst zum Erleben der fraglichen Erscheinungen dem Genufs von Digitalis purpurea zu unterziehen. (Vgl. a. a. O. 2, S. 120—128).

[2] Vgl. a. a. O. 1, S. 48/49, wo Purkinje speziell über E. S. O. P.-ähnliche Druckfiguren spricht.

[3] Vgl. a. a. O. 2, S. 122.

[4] Vgl. a. a. O. 1, S. 19/20.

sonders seine Darstellungen von E. S. O. P.-Konfigurationen und von E. S. O. P.-Bewegungen gelten wahrscheinlich nur für ihn).[1] Doch besteht dabei ohne jede Einschränkung die oben bereits erwähnte[2] Bedeutung seiner Beobachtungen als der bisher umfassendsten von einem einzigen hervorragend geübten Beobachter durchgeführten Untersuchungsreihe. Aufserdem sind PURKINJES sämtliche Angaben über E. S. O. P. zum Teil von diesem, zum Teil von jenem neueren Beobachter bestätigt worden[3]; so erhalten seine Beobachtungen auch eine gewisse repräsentative Bedeutung; und sie orientieren bereits allgemein über die am auffälligsten sich bemerkbar machenden Eigenschaften der E. S. O. P.[4]; sie können also wenigstens in einiger Hinsicht als typisch gelten.

PURKINJE teilte in den Beschreibungen seiner Beobachtungsergebnisse zumeist nur das das mit, was ihm an seinen Phänomenen am stärksten auffiel. Bisweilen lassen seine Zeichnungen Einzelheiten erkennen, die in den Beschreibungen derselben gar nicht angeführt sind; bisweilen läfst sich auch aus gelegentlichen Bemerkungen dies oder jenes erschliefsen, was er als selbstverständlich nicht ausdrücklich erwähnt hat. — Dieser ganze Umstand läfst erkennen, welche Eigenschaften seiner E. S. O. P. sich dem Autor besonders aufdringlich bemerkbar machten: im allgemeinen scheint er den Konfigurationen der E. S. O. P. und deren Bewegtsein eine bevorzugte Beachtung geschenkt zu haben.[5] — — Je mehr nun

[1] Vgl. unten S. 375—391 und S. 420—424.

[2] Vgl. oben S. 300.

[3] Vgl. oben S. 306, Anm. 1.

[4] Vgl. den folgenden Absatz.

[5] Vgl. oben S. 306—314, sowie unten S. 409—415. — — Es zeigt sich in der Literatur durchgängig, dafs die verschiedenen Beobachter subjektiver optischer Phänomene in deutlich bevorzugtem Mafse Konfiguration und Bewegtsein derselben beachten. Häufig zeigt sich dabei noch (ähnlich wie bei PURKINJE) die Tendenz, Konfigurationen in geometrisch regelmäfsigen Formen zu sehen (vgl. unten S. 375—391, besonders S. 388); als besonders charakteristisches Beispiel hierfür sei die KÖNIGsche Figur genannt (vgl. *Arch. f. Ophthalmol.* **30** (3), 1884, S. 329, 330 und ebendort Tafel III, Fig. 3). Tatsächlich zeigt sich also auch bei anderen Forschern eine gleiche Aufmerksamkeitseinstellung wie bei PURKINJE. Danach ist diese entweder durch allgemein sich ergebende wissenschaftliche Fragestellungen bestimmt oder durch eine Eigentümlichkeit in der Erscheinungs-

einerseits den einzelnen E. S. O. P.-Eigenschaften und deren Besonderheiten in absichtlich gerade auf sie gerichteten Beobachtungen eine jeweils spezielle Beachtung zu schenken ist, um so mehr verdient andererseits das hervorgehoben zu werden, was sich ganz allgemein spontan am meisten bemerkbar macht; denn der Gesamteindruck von Erscheinungen wird natürlich durch die auffälligsten Bestandteile derselben sehr wesentlich mitbestimmt.

Purkinjes Beschreibungen genügen trotz ihrer Lücken für ein Eruieren dessen, wie ihm seine E. S. O. P. tatsächlich erschienen sind, deswegen (wenigstens in hohem Mafse), weil er noch eine Fülle ähnlicher Phänomene beschrieben und gezeichnet und dabei auch „Vergleiche mit den E. S. O. P. selbst" gezogen hat.[1] — Aber die übrigen Angaben in der einschlägigen Literatur, die Darstellungen einzelner E. S. O. P. oder einzelner E. S. O. P.-ähnlicher Erscheinungen, wie sie viele Autoren nach Purkinje gegeben haben, lassen eine derartige Interpretation nicht zu; auch sind diese Darstellungen durchgängig nicht eingehend genug, um die vorausgehende auf Purkinjes Beobachtungen fufsende Orientierung über das Wesen der E. S. O. P. ergänzen und um für eine nachfolgende Beschreibung der verschiedenen E. S. O. P.-Eigenschaften eine Unterlage geben zu können. — — Eine zusammenfassende Darstellung aller (meist nur gelegentlich gemachten, in der Literatur bereits mitgeteilten) Beobachtungen über „E. S. O. P. und

weise von E. S. O. P. Dies zweite wäre der Fall, wenn die gleiche Aufmerksamkeitseinstellung sich auch bei denjenigen Beobachtern zeigen würde, welche mit den wissenschaftlichen Problemen der psychologischen oder der physiologischen Optik oder mit der Art ihrer Experimental-Untersuchungen gar nicht vertraut sind.

[1] Auch gewährleisten Purkinjes Bemerkungen über seine Aufmerksamkeitseinstellung und über seinen wissenschaftlichen Standpunkt ein richtiges Verständnis für seine Darlegungen (vgl oben S. 300—314, besonders auch S. 312, Anm. 1). — Die neuen Beobachtungen lassen in den E. S. O. P. feinere Details erkennen als diejenigen, welche schon Purkinje bemerkt hatte; hierdurch wird gewährleistet, dafs bei einer Betrachtung von Purkinjes Darlegungen kein „Übersehen" vorkommt. Und indem die neuen Beobachtungen denjenigen Purkinjes nie völlig gleichen, macht sich beider Unterschied genügend bemerkbar, um vor einem „Hineinsehen" neuer Angaben in die alten zu warnen.

verwandte Erscheinungen" zu bieten, verlohnt sich daher zunächst noch nicht, sondern erst bei Eintritt in einschlägige spezielle Untersuchungen. Solche aber lassen sich erst nach Aufstellung einer E. S. O. P.-Systematik durchführen; für eine Systematik der E. S. O. P. im allgemeinen und ihrer einzelnen Eigenschaften im besonderen sind indessen sogar noch die erforderlichen Unterlagen zu schaffen; es ist ja eine Hauptaufgabe der vorliegenden Abhandlung, eine E. S. O. P.-Systematik vorzubereiten.

Hauptergebnisse der Experimental-Untersuchungen über die einzelnen Eigenschaften der E. S. O. P.

Die vorausgehende erste Orientierung über die E. S. O. P. charakterisiert in erster Linie deren allgemeinen Eindruck,[1] indem sie sich zweckmäfsig auf PURKINJES klassische

[1] Erst die „Hauptergebnisse der Experimental-Untersuchungen über die einzelnen Eigenschaften der E. S. O. P." bilden ausreichende Unterlagen für eine genaue Bestimmung des „nur zur vorläufigen Orientierung bereits genügend" charakterisierten „allgemeinen Eindrucks" der E. S. O. P., indem sie feststellen, aus welchen einzelnen Eigenschaften der E. S. O. P. sich derselbe hauptsächlich zusammensetzt. Somit ist auch der Begriff „allgemeiner Eindruck" zunächst in einem nur ganz ungefähr bestimmten Sinne gebraucht, in der Bedeutung etwa dessen: „was sich bei einer möglichst unbefangenen Betrachtung eines E. S. O. P. in demselben insgesamt einigermafsen aufdringlich bemerkbar zu machen pflegt." — Entsprechend bedeuten „Erscheinungsweisen" einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften nur ganz ungefähr etwa: „gewisse Eigentümlichkeiten, die sich an einzelnen E. S. O P.-Eigenschaften bei besonderer Beachtung derselben ganz allgemein aufdringlich bemerkbar zu machen pflegen." Dabei kann die Bedeutung des Begriffs „Erscheinungsweise" bei Anwendung auf verschiedene E. S. O. P.-Eigenschaften verschieden sein; insbesondere kann bei Besprechung von E. S. O. P.-Helligkeiten und -Farben „Erscheinungsweise" unter entsprechendem Hinweis, auch in dem von KATZ näher bestimmten Sinne verwandt werden (vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 125, Anm. 3). Aufserdem kann der Begriff „Erscheinungsweise" auch bei Anwendung auf die nämliche E. S. O. P.-Eigenschaft eine verschiedene, insbesondere auch

Beobachtungen stützt. Um über die E. S. O. P. in jeder Hinsicht zu orientieren, ist aber noch auf einzelne Eigenschaften derselben besonders einzugehen. Es sind die Elemente der E. S. O. P. und die Beziehungen der Elemente untereinander soweit zu analysieren, dafs sie sich für spezielle Untersuchungen einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften genügend klar erkennen lassen; auch müssen durch solche Analyse die zwischen den E. S. O. P. und anderen Phänomenen bestehenden Unterschiede genügend deutlich erkennbar werden. Einen Bericht über die hiernach erforderliche E. S. O. P.-Analyse bietet am einfachsten und am übersichtlichsten eine kurze Zusammenfassung aller besonders wichtigen Ergebnisse der

---

eine allgemeinere und eine speziellere Bedeutung erhalten; z. B. bei Besprechung von E. S. O. P.-Farben kann unter „Erscheinungsweise" einerseits das allen E. S. O. P.-Farben in ungefähr gleicher Weise Zukommende, das „Vage, Flüchtige, Durchdringbare, den Oberflächenfarben (im Sinne von Katz) Gegensätzliche u. a. m." verstanden werden; andererseits aber auch die jeweils gewissen Farben im E. S. O. P. eigentümliche spezielle Ausbildung des denselben ebenso wie allen anderen E. S. O. P.-Farben in nur ungefähr gleicher Weise Zukommenden (des „Vagen, Flüchtigen, Durchdringbaren, den Oberflächenfarben Gegensätzlichen, u. a. m."), so dafs den verschiedenen Arten der Erscheinungsweise einer Eigenschaft verschiedene Nuancen von einerlei Art Erscheinungsweise gegenüberzustellen wäre [indem etwa in einer gewissen Art Erscheinungsweise einer Farbe noch verschiedene Grade oder „Nuancen" des „Vagen", der „Flüchtigkeit", der „Durchdringbarkeit" u. a. m. unterschieden würden (vgl. unten S. 331/332)]. Gegenüber einer solchen speziellen Bedeutung der „Erscheinungsweise" von E. S. O. P.-Eigenschaften empfiehlt es sich bisweilen die „Erscheinungsweise" in ihrer allgemeinen Bedeutung auch bei Besprechung nur einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften als deren „allgemeinen Eindruck" zu bezeichnen. — — Eine genaue Bestimmung dessen, was bei einer Betrachtung der E. S. O. P. unter „allgemeinem Eindruck", unter „Erscheinungsweise" im allgemeinen und unter „Nuancen" derselben im speziellen zu verstehen ist, setzt eine Bekanntschaft mit den betreffenden Beobachtungs-Objekten, oder allenfalls Hypothesen über dieselben voraus; um eine Involvierung von Hypothesen zu vermeiden, empfiehlt es sich daher, den Versuch einer genauen Bestimmung der hier nur ungefähr charakterisierten Begriffe bis nach Abschlufs der vorliegenden Abhandlung hintanzustellen, bis nämlich durch die hier noch folgende Zusammenstellung von einschlägigen Beobachtungs-Tatsachen eine Orientierung über das Wesen der E. S. O. P. und ihrer einzelnen Eigenschaften gegeben sein wird.

(bisher noch nicht publizierten)[1] Untersuchungen über die sämtlichen Eigenschaften der E. S. O. P. Diese „Zusammenfassung“ wird einzeln nacheinander alle der Beobachtung sich darbietenden *Eigenschaften der E. S. O. P.* zu skizzieren haben (nachdem den allgemeinen Eindruck derselben schon die vorausgehende erste Orientierung charakterisiert hat).

Eine „Zusammenfassung“ der neuen Beobachtungsergebnisse, die ihrerseits zu den der vorliegenden Abhandlung zu Grunde liegenden theoretischen Betrachtungen[2] angeregt haben, gibt ferner das beste Bild davon, zu welchen Ergebnissen die theoretisch postulierten Richtlinien für künftige Experimental-Untersuchungen[3] bereits geführt haben, zugleich wohl auch ein gutes Bild davon, welches für eine Durchführung der auch nunmehr noch ausstehenden Experimental-Untersuchungen der gegebene Ausgangspunkt ist.[4] Solcherweise werden jene theoretischen Erwägungen und Richtlinien in ihrer praktischen Verwertbarkeit für eine Erforschung subjektiver optischer Phänomene selbst wenigstens beiläufig nochmals charakterisiert und gewissermaſsen auch zusammengefaſst.

E. S. O. P. sind subjektivierte und subjektive, ohne Mitwirkung von Lichtreizen entstandene Erscheinungen. Für eine experimentell wiederholbare und im einzelnen variierbare Erzeugung der E. S. O. P. sind demnach ganz besonders[5] die folgenden Faktoren zu beachten: »die ganz »vollkommene Eindunkelung der Augen während einer jeden »Versuchsreihe; die Herstellung einer bestimmten Hell-Dunkel- »und einer bestimmten chromatischen Adaptation für den »Beginn einer jeden Versuchsreihe; das Fernhalten starker »Lichtreize vor Beginn derselben; das Fernhalten irgend »welcher Druckreize auf die Augen, auch eines nur geringen »Blutandranges zum Kopfe, vor und während der Versuchs-

---

[1] Vgl. *Psychol. Stud.* 10, S. 101, Anm. 1—3 u. S. 103, Anm. 1 (bes. S. 101, Anm. 2).

[2] Vgl. oben S. 290, Anm. 1; vgl. auch *Psychol. Stud.* 10, S. 101, Anm. 2.

[3] Vgl. *Psychol. Stud.* 10, S. 112—155.

[4] Vgl. die Schluſsbemerkungen der vorliegenden Abhandlung unten S. 424 ff.

[5] Vgl. oben S. 301. u. S. 303—305.

»reihen; eine sorgfältige Bestimmung der allgemeinen Be»wufstseinslage bei Beginn der Versuchsreihe, unter besonderer »Beachtung aller gerade zur Auffassung sich drängenden »Vorstellungselemente und unter Berücksichtigung der Gefühls»lage; ein Fernhalten jeglichen Einflusses auf die unwillkür»liche Aufmerksamkeit zur Feststellung der spontan sich »darbietenden Erscheinungen und ihrer auffälligsten Eigen»schaften; sowie ein Fernhalten jeder Störung und jeder be»sonderen Beeinflussung, auch ein gewissenhaftes Vermeiden »des „Hineinfragens", bei einer willkürlich etwa auf die Hellig»keit oder Färbung oder auf die Sehfeldmitte oder auf andere »Eigenschaften der Erscheinungen gerichteten Aufmerksamkeit.« — Bei Durchführung der Experimente ist in erster Linie die besondere Einstellung der willkürlich jeweils auf einzelne der E. S. O. P.-Eigenschaften gerichteten Aufmerksamkeit im Verlauf der Versuchsreihen systematisch zu variieren.[1]

Die neuen Untersuchungen der E. S. O. P.[2] genügen bereits — wie der nunmehr folgende Bericht zeigt — zu einer vorläufigen Charakterisierung ihrer einzelnen Eigenschaften, der E. S. O. P.-Helligkeiten, und -Färbungen, der in den E. S. O. P. wahrnehmbaren Konfigurationen, der Art des Auftretens der E. S. O. P. im Gesichtsfeld, des Lokalisiertwerdens der E. S. O. P., der Bewegungen in den E. S. O. P. und des Wandels aller dieser E. S. O. P.-Eigenschaften im zeitlichen Verlaufe der E. S. O. P. — Beteiligt haben sich an den einzelnen Versuchsreihen der neuen Untersuchungen in dankenswerter Weise über hundert Beobachter; mehrere derselben machten einige hundert, einer über sechstausend Einzelbeobachtungen.

Eine gewisse *Helligkeit* kommt jedem E. S. O. P. zu; sie gehört zu den auffälligsten Eigenschaften der E. S. O. P., wird häufig spontan bemerkt, häufig aber auch nicht aus-

[1] Vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 137, Anm. 2.

[2] Vgl. oben S. 321, Anm. 1; vgl. auch *Psychol. Stud.* **10**, S. 101, Anm. 1 u. 2, sowie S. 137, Anm. 2.

drücklich erwähnt, wohl aber bei Beschreibung anderer E. S. O. P.-Eigenschaften als „selbstverständlich bestehend" vorausgesetzt.

Die Erscheinungsweise einer jeden E. S. O. P.-Helligkeit,[1] einer farbigen ebenso wie einer farblosen, ist schemenartig und flüchtig; dabei zeigt sich ein Gegensatz zwischen den E. S. O. P.-Helligkeiten und den Helligkeiten beleuchteter Gegenstände. Das „Schemenartige" der E. S. O. P.-Helligkeiten erinnert einen Beobachter bisweilen spontan an die Erscheinungsweise von Nebeln, Wolken, verschleierten Dingen u. dgl. m.; die E. S. O. P.-Helligkeiten erscheinen „massenlos", „von lockerem Gefüge", „nicht greifbar" u. a. m. Die „Flüchtigkeit" hängt mit der einem E. S. O. P. anhaftenden Bewegung zusammen.[2] — In naher Beziehung zu der eigenartigen Erscheinungsweise der E. S. O. P.-Helligkeiten steht ihre geringe Eindringlichkeit; auch hinsichtlich ihrer Eindringlichkeit stehen die E. S. O. P. im Gegensatz zu genügend oder gar stark beleuchteten Gegenstandshelligkeiten. Spontan bemerkbar machen sich die Eigenart der Erscheinungsweise und die geringe Eindringlichkeit der E. S. O. P.-Helligkeiten nur selten, aber sie werden häufig als „selbstverständlich bestehend" vorausgesetzt; nur bei einem Versuche, die E. S. O. P. graphisch darzustellen, wird wohl stets spontan bemerkt, mit wie geringer Klarheit die Erscheinungen erkannt und mit wie geringer Deutlichkeit ihre Details unterschieden werden.[3]

---

[1] „Helligkeiten" bedeuten hier und nachfolgend, einer heute psychologisch gebräuchlichen Terminologie entsprechend, in einem weiten Sinn, dessen gesamten Umfang sie nur als pars pro toto bezeichnen, gleichsam: „Glieder der Hell-Dunkel-Reihe", wobei die Glieder zwischen dem hellsten Hell und dem dunkelsten Dunkel liegen können. Als „Glieder der Hell-Dunkel-Reihe" können einzelne der Helligkeiten auch in der dunklen Region liegen, so dafs auch von mehr oder minder, sit venia verbo: dunklen Helligkeiten zu reden ist. Diese sprachliche Härte ist mit in Kauf zu nehmen, um nicht etwa hier, in einer Monographie exemplarischer subjektiver optischer Phänomene, für Helligkeiten einen neuen terminus einführen zu müssen, wie etwa: „intensiv definierte Gesichtswahrnehmungsinhalte", oder in Analogiebildung zum Ausdruck „Schwarz-Weifs-Zeichnungen": „Helldunkelheiten".

[2] Vgl. unten S. 420—424.

[3] Die individuell sehr stark verschiedene subjektive Sicherheit im Beobachten und die ebenfalls individuell stark verschiedene Genauigkeit

Gewisse Helligkeitsunterschiede lassen sich in jedem E. S. O. P. konstatieren, sofern nicht ganz ausnahmsweise das E. S. O. P. in zweierlei Färbungen von gleicher Helligkeit erscheint.[1] Dabei zeigen die verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten (oder die verschieden hellen E. S. O. P.-Färbungen) nicht nur Intensitäts-Unterschiede; sondern es ändert sich mit dem Intensitätsgrad häufig auch die scheinbare Konsistenz der betreffenden Helligkeit; so besitzen ab und zu in E.S.O.P. auftretende weifsliche Punkte vom höchsten vorkommenden Intensitätsgrad scheinbar ein festeres Gefüge als andere E.S.O.P.-Helligkeiten von geringerer Intensität; und den Verschiedenheiten des Intensitätsgrades entsprechen bisweilen Unterschiede auch in andern E.S.O.P.-Eigenschaften, etwa in der allgemeinen Form der betreffenden E. S. O. P.-Helligkeiten, in ihrer Lage oder in ihrer Bewegungsgeschwindigkeit.[2] — — Auffällig und spontan bemerkbar pflegt sich aber in der Besonderheit ihrer Erscheinungsweise nur eine den meisten E. S. O. P. eigentümliche Helligkeit zu zeigen, diejenige nämlich, die meist mit grofser Bestimmtheit als *Grundhelligkeit* des betreffenden E. S. O. P. angesprochen wird. Die verschiedenen Helligkeiten und Färbungen der E. S. O. P., sowie die Konfigurationen in denselben pflegen in einer Beziehung zur „Grundhelligkeit", zum „Grund", bemerkbar zu werden; der „Grund" besteht allgemein in dem, was übrig bleibt, wenn die sämtlichen anderen Helligkeiten sich zu „Gestalten" vereinigt haben; er ist das Ungestaltete[3]; und er macht sich wohl hauptsächlich Dank dieser Eigentümlichkeit stets leicht bemerkbar, ohne dafs diese Eigentümlichkeit als solche sich zum Bewufstsein drängt. Überhaupt pflegt sich die Erscheinungsweise des Grundes in ihren Besonderheiten nur

im Beobachten gehen einander bei E.S.O.P.-Untersuchungen durchaus nicht parallel, ebensowenig wie wohl bei den meisten anderen psychologischen Untersuchungen.

[1] Es sind bisweilen mehr als zwei E.S.O.P.-Farben gleichzeitig beobachtet worden, aber niemals mehr als zwei von gleicher Helligkeit.

[2] Vgl. unten S. 335/336. — — Aufserdem vgl. oben S. 317/318.

[3] Vgl. die unten dargestellten Besonderheiten der Grundhelligkeit hinsichtlich der Grenzen und der Konfigurationen im E.S.O.P. u. a. m.; S. 336—339, besonders S. 338, Anm. 1, und S. 375 ff.

mit sehr geringer Aufdringlichkeit und äufserst selten spontan bemerkbar zu machen; dennoch läfst sie sich gewöhnlich bei eigens darauf gerichteter Aufmerksamkeit mit einer gröfseren Sicherheit bestimmen als die Erscheinungsweise anderer E. S. O. P.-Eigenschaften.

Der „Grund" imponiert im allgemeinen als das relativ Stabilste im ganzen E. S. O. P. Dabei scheinen sich andere E. S. O. P.-Helligkeiten auf ihm zu bewegen; oder sie scheinen doch wenigstens eine Art Stütze von ihm zu empfangen; sie haben gewöhnlich einen anderen (meist wohl einen höheren) Helligkeitsgrad als der Grund, erscheinen „in loserer Fügung" als dieser; sind „wolkig", und „leicht hin und her schwebend". — Der Grund erscheint gewöhnlich farblos dunkelgrau bis schwarzgrau.[1] — Er pflegt in einer ungefähr parafrontalen Fläche das ganze Gesichtsfeld zu erfüllen. Die „Grund"-Fläche zeigt eine individuell verschiedene, jeweils mehr oder minder bestimmte Form (z. B. die Form einer Halb-Hohlkugel oder eines Hohlkegels); auch besitzt sie einen gewissen zumeist nur ganz ungefähr bestimmbaren Abstand vom Beobachter; der „Grund" scheint dabei vor dem Beobachter zu stehen, als sei er „ohne weiteres durchdringbar und wieder erstehend", wie ein Nebel, der vor dem Beobachter weicht und ihm doch immer wieder begegnet; (gegenüber anderen gleichzeitig auftretenden E. S. O. P.-Helligkeiten pflegt die Grundhelligkeit aber trotzdem als das relativ Stabilste und als das am festesten Gefügte zu erscheinen). Die „Grund"-Helligkeit zeigt endlich einen sehr verschieden festen Zusammenhang mit den übrigen E. S. O. P.-Helligkeiten; dieselben huschen bisweilen auf ihr umher, oder wogen bald auf den Beobachter zu, bald auf den „Grund" zurück.

Von den gewöhnlichen Lagebeziehungen zwischen dem „Grund" und den übrigen E. S. O. P.-Helligkeiten zeigt sich ausnahmsweise die Abweichung, dafs besonders helle (schein-

[1] Vgl. die Annahme eines „Normalgrau" von E. Hering („Zur Lehre vom Lichtsinn") und die Hypostasierung einer zu Empfindungen von mittlerem Grau führenden endogenen Erregung der Schwarz-Weifs-Substanz im zentralen Netzhautbezirk, wie sie G. E. Müller unter Bedingungen angenommen hat, die auch für E. S. O. P. gelten. (G. E. Müller, „Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen", *Diese Zeitschr.* 10).

bar stark leuchtende) Punkte oder Sterne hinter den „Grund“ lokalisiert werden und durch den „Grund“ wie durch einen Nebel hindurch zu leuchten scheinen. — — Von dem gewöhnlichen Helligkeitsverhältnis zwischen dem „Grund“ und den übrigen E. S. O. P.-Helligkeiten besteht für eine wohl nur relativ geringe Zahl von Beobachtern die Abweichung, dafs ihnen Helligkeiten schwächerer Intensität auf einem heller aussehenden Grunde zu erscheinen pflegen.[1]

Im Gegensatze zu der Auffälligkeit, mit der sich eine gewisse Helligkeit im E. S. O. P. bemerkbar macht, so dafs dieselbe bei Beschreibung von irgendwelchen E. S. O. P.-Eigenschaften teils spontan mit angegeben, teils als „selbstverständlich bestehend“ vorausgesetzt wird, und im Gegensatze zu der leichten Konstatierbarkeit der Existenz gewisser Helligkeitsunterschiede im E. S. O. P., insbesondere auch im Gegensatze zu der Aufdringlichkeit, mit der eine gewisse „Grundhelligkeit“ im E. S. O. P. zur Geltung kommt, besteht eine recht grofse Schwierigkeit den Intensitätsgrad einer jeden E. S. O. P.-Helligkeit, oder Zahl, Stärke und Gesamtbereich der vorhandenen *Helligkeitsunterschiede* abzuschätzen. Bisweilen erscheint es überhaupt nicht als möglich, die Zahl der in einem E. S. O. P. auftretenden Helligkeiten nach unten oder nach oben zu begrenzen; ganz besonders gilt dies für einen im E. S. O. P.-Betrachten wenig geübten Beobachter, der im dunklen Zimmer zunächst „nur Schwarz“[2], oder (bei Kenntnis vom Schwarz der Dunkeltonne)

[1] Hierher gehören die E. S. O. P.-Beobachtungen von dunkelblauen Gestalten auf gelblichem Grunde; diese dunkelblauen Gestalten hatten zumeist die Formen von Ornamenten und ornamentähnlichen Figuren. — Auch bei der Betrachtung von Ornamenten fassen bisweilen einige Beobachter als das „Gestaltete“ zusammen, was die anderen als den „Grund“ ansprechen; so bemerkte Fritz Krause gelegentlich der Besprechung indianischer „Flächenmuster“: „Schwierig ist dabei nur zu entscheiden, welche der Flächen den Untergrund und welche das Muster darstellen; da hilft nur Nachfrage bei den Indianern.“ [Vgl. —, „Die Kunst der Karajá-Indianer“, *Baessler-Archiv* 1911, 2 (1), S. 23 und das einschlägige Referat von R. H. Goldschmidt im *Arch. f. d. ges. Psychol.* 32 (L), S. 66/67].

[2] „Sammetschwarz“, „Eigenschwarz des Auges“, „Schwarzdunkel tiefer Nacht“ u. a.

„alles Grau“ sieht und erst danach allmählich Gestalten oder Bewegungen in dem Einerlei zu entdecken glaubt, bis er schliefslich etwa zwischen einem „E. S. O. P.-Hell“ und einem „E. S. O. P.-Grund“ zu unterscheiden vermag. — Bei länger dauernder Übung im E. S. O. P.-Betrachten aber lassen sich ziemlich regelmäfsig insgesamt (einschliefslich der Grundhelligkeit) wohl selten nur zwei, zumeist vielmehr drei, fast nur ausnahmsweise auch vier (oder möglicherweise noch mehr)[1] verschiedene Helligkeiten im E. S. O. P. unterscheiden.[2]

[1] Mehr als vier verschiedene Intensitätsgrade unterschied in seinen E. S. O. P. bisweilen Joseph Plassmann, der sich bereits vorher während mehrerer Jahre intensiv mit dem Beobachten und Zeichnen schwächster flächenhafter Lichtobjekte, nämlich mit dem Verfolgen der Polarisationsstreifen in der Atmosphäre, mit einem gelegentlichen Zeichnen von Kometenschweifen, mit einem Skizzieren des Zodiakallichtes, der Dämmerung und der Nordlichtstrahlen, sowie auch mit dem Photometrieren punktförmiger Lichtobjekte (der Fixsterne) nach einer Methode der Stufenschätzung beschäftigt hatte und infolgedessen im Vergleichen und im Abschätzen der Unterschiede von schwachen Helligkeitsintensitäten eine ungewöhnlich grofse Übung besafs. Aber auch er hat in seinen ersten 38 E. S. O. P.-Beobachtungen, in denen er ganz unbefangen beschrieb und zeichnete, was sich ihm als E. S. O. P. aufdrängte, gleichzeitig nie mehr als höchstens vier verschiedene E. S. O. P.-Helligkeiten wahrgenommen; nur hat er dabei in 10 Fällen, also in 26,3 % der Fälle, bei einer seiner E. S. O. P.-Helligkeiten, etwa bei einem hellen Fleck ein allmähliches Abklingen der Helligkeit nach ihrer Grenze gegen den schwarzen Hintergrund hin beschrieben und hierzu nachträglich bemerkt, es sei ein solches Abklingen der Helligkeit natürlich nur möglich, wenn die Helligkeit in verschiedenen, eben in allmählich abnehmenden Intensitätsgraden auftrete.

Und in seinen späteren 145 E. S. O. P.-Beobachtungen, in denen er unter den gleichzeitig auftretenden E. S. O. P.-Helligkeiten alle eben wahrnehmbaren Intensitätsunterschiede durch eigens gerade auf sie eingestellte Aufmerksamkeit so genau als irgend möglich festzustellen suchte, hat er an groben, sehr deutlichen und sich spontan aufdrängenden Unterschieden unter den E. S. O. P.-Helligkeiten immer nur drei oder vier beobachtet. Er sah also in einem jeden E. S. O. P. sich deutlich drei oder vier Intensitätsstufen voneinander unterscheiden; dabei bestand eine jede derselben gleichsam aus einer zusammengehörenden Gruppe von wenigstens annähernd gleichen, in gleicher Farbe erscheinenden und auch in gleicher Weise bezeichneten Helligkeiten; innerhalb einzelner dieser Helligkeitsgruppen zeigten sich allerdings bisweilen noch zwei oder möglicherweise noch mehr Unterschiede des Intensitätsgrades; dieselben waren indessen weniger auffällig als die Unterschiede

Hinsichtlich der verschiedenen vorkommenden Helligkeiten gliedert sich das gesamte E. S. O. P. in entsprechende Bestandteile oder Gebilde. Solche E. S. O. P.-Gebilde pflegen bei einem Übereinstimmen ihrer Helligkeiten einander überhaupt zu ähneln; zugleich mit einer Verschiedenheit ihrer Helligkeit aber auch noch Verschiedenheiten ihrer Form, ihrer scheinbaren Konsistenz oder anderer Eigenschaften zu zeigen. So erscheinen im E. S. O. P. bisweilen beim Auftreten von insgesamt viererlei Helligkeiten:

»Erstens „schwarze" E. S. O. P.-Bestandteile (die dun»kelsten E. S. O. P.-Helligkeiten) als „schwarze Schatten", als »größere schwarze Flächen, oder als „dünne tiefschwarze »Bänder"; dunkler als der „Grund"; noch „fester gefügt" als »dieser, aber ganz „dünn", wie „fein gewalzte Metallstreifen"; »zumeist im „Grund" liegend, bisweilen auch als „pechschwarze »kleine Flecken" (niemals in der Form von Punkten) nicht »im „Grunde", sondern (wie auch bisweilen „leuchtende Punkte »oder Sterne")[1] hinter ihm liegend. — — Zweitens der E. S. O. P.-

---

zwischen den verschiedenen Helligkeitsgruppen des betreffenden E. S. O. P., wenn sie auch deutlich wahrnehmbar sein konnten. (Es erschienen in den 145 E. S. O. P.-Beobachtungen 29 mal dreierlei und 32 mal viererlei E. S. O. P.-Helligkeiten, ohne dafs sich weitere Intensitätsunterschiede hätten bemerken lassen; aber 31 mal zeigte unter dreierlei E. S. O. P.-Helligkeiten und 30 mal unter viererlei E. S. O. P.-Helligkeiten eine Helligkeitsgruppe noch weitere Intensitätsnuancen, von denen 2 genau erkennbar waren; aufserdem zeigten sich in 12 Fällen unter den dreierlei oder viererlei E. S. O. P.-Helligkeiten zwei Helligkeitsgruppen, in deren einer zwei Intensitätsnuancen sich unterscheiden liefsen, während in der anderen nur ein „Abklingen" sich beobachten und hiernach das Bestehen weiterer Intensitätsnuancen sich vermuten liefs, in 11 Fällen endlich zeigte sich nur ein solches „Abklingen" bei jeweils einerlei oder zweierlei E. S. O. P.-Helligkeiten, ohne dafs dabei Intensitätsnuancen irgendwo bemerkbar geworden wären.)

[2] Die solcherweise unterschiedenen Helligkeiten pflegen nicht nur hinsichtlich ihres Intensitätsgrades, nicht einmal am auffälligsten hinsichtlich ihres Intensitätsgrades, zu differieren; sie pflegen vielmehr in erster Linie eine gewisse qualitative Verschiedenheit zu zeigen. — Vgl. unten die Feststellung über „Helligkeitscharaktere" S. 340—350, wonach in den E. S. O. P. zumeist nicht Unterschiede im Intensitätsgrade der Helligkeiten, sondern Unterschiede im Helligkeitscharakter zur Beobachtung gelangen.

[1] Vgl. unten S. 386/387.

»„Grund“; mattdunkelgrau; „leicht durchdringbar, wie ein »Nebel“, aber konsistenter als die sich ihm auflagernden Hellig- »keiten von gröſserer Intensität, und als „Stütze“ oder als »„Träger“ derselben, wie „ein von Nebeln gebildeter Körper“, »oder auch als „dicke dunkelgraue Platte“. — — Drittens „hell- »dunstige“ E. S. O. P.-Bestandteile, die (häufig schwach ge- »färbten, nämlich hellgelblich, oder bisweilen auch blaſsbläulich »getönten)[1] „hellen“, „helldunstigen“ E. S. O. P.-Helligkeiten, »recht verschiedenartig; einmal „weiſswolkig“, „vor dem »Grunde schwebend“, also „von körperhafter Existenz“; ein »andermal „mattweiſslich“ als „ganz dünne, helle Blättchen“ »auf dem „Grund“ aufliegend; und in allerhand Übergangs- »arten zwischen beiderlei Erscheinungsweise, stets aber unter »allen E. S. O. P.-Helligkeiten als die „losesten“ oder „leich- »testen“, „vom lockersten Gefüge“ (dabei freilich „am locker- »sten“ als „weiſswolkige“ Helligkeiten; und „eher zäh zu- »sammenhängend“ als „ganz dünne helle Blättchen“). — — Vier- »tens endlich „lichte“ E. S. O. P.-Bestandteile, die E. S. O. P.- »Helligkeiten von der gröſsten vorkommenden Intensität; in »der Form von Punkten oder Sternen, sehr selten auch als »„weiſse Linien“, als „Goldfäden“, oder als „glänzende Striche“, »oder als „spinnwebartige“ Zusammensetzungen derselben; »ohne dabei aber jemals ihre Gestalt zu ändern; und als die »einzigen „nicht deformierbaren“ E. S. O. P.-Helligkeiten zu- »gleich im Besitze der relativ festesten Konsistenz und der »scheinbar gröſsten Stabilität, Dank deren ihnen gegenüber der »„Grund“ kaum als „Stütze“ zu erscheinen vermag.«

Ganz entsprechend zeigen sich im E. S. O. P. beim Auftreten von insgesamt nur zwei oder drei Helligkeiten Unterschiede nicht nur des Helligkeitsgrades, sondern auch der Form, der scheinbaren Konsistenz oder anderer Eigenschaften. — Wohl am häufigsten zeigen sich neben dem E. S. O. P.-„Grund“ die beiden soeben an dritter und an vierter Stelle genannten E. S. O. P.-Helligkeiten von höherer Intensität. Auſserdem pflegen sich neben dem „E. S. O. P.-Grund“ die an dritter Stelle genannten „helldunstigen“, („weiſswolkigen“ oder „mattweiſslichen“) Helligkeiten häufig in einer gleich-

[1] Vgl. unten S. 340, Anm. 1, und S. 350 ff.

sam schattierten Weise zu zeigen, so dafs sich dann in ihnen zwei Intensitätsgrade unterscheiden lassen; dann machen sich andere E. S. O. P.-Helligkeiten gleichzeitig wohl zumeist in höchstens noch einem anderen Intensitätsgrade bemerkbar; dann treten wohl nur noch entweder die zuerst oder die zuviert genannten, entweder die des geringsten oder die des gröfsten Intensitätsgrades auf.[1] Niemals pflegen E. S. O. P.-Helligkeiten in mehr als einem (dem an erster Stelle genannten niedrigsten) Intensitätsgrade „dunkler als der Grund" zu erscheinen. — Im allgemeinen pflegt sich einem Beobachter auch während einer längeren Versuchsreihe jede einzelne der verschiedenen Intensitätsstufen seiner E. S. O. P.-Helligkeiten durchgehends in der gleichen Erscheinungsweise zu zeigen, unabhängig davon, ob gleichzeitig mit der betreffenden E. S. O. P.-Helligkeit gerade nur eine, oder zwei, oder drei (oder noch mehr) andere auftreten. Insbesondere pflegen sich die hervorragend hell, oder gleichsam leuchtend oder glänzend erscheinenden Helligkeiten stets in einer scheinbar besonders festen Konsistenz zu zeigen. — — Im übrigen aber zeigen die verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten allerhand (besonders auch individuelle) Differenzen hinsichtlich der Beziehung zwischen ihrem Intensitätsgrad und anderen Eigentümlichkeiten ihrer Erscheinungsweise.

Die den E. S. O. P.-Helligkeiten insgemein zukommende „Auffälligkeit" kommt den Helligkeiten verschiedener Intensitätsstufen in verschiedenem Mafse zu. Am auffälligsten pflegen sich die in einer gewissen „Gestaltung" erscheinenden, an dritter Stelle genannten „helldunstigen" E. S. O. P.-Helligkeiten bemerkbar zu machen; bisweilen treten auch statt derselben die „lichten" „Punkt-förmigen" E. S. O. P.-Helligkeiten gröfster, selten die „tiefschwarzen Flecken" geringster Intensität am aufdringlichsten in die Erscheinung. Unter allen E. S. O. P.-Helligkeiten pflegt der „Grund" als solcher den geringsten Grad von Auffälligkeit zu besitzen, so regelmäfsig auch gerade er „mit Selbstverständlichkeit" als überhaupt bestehend angenommen zu werden pflegt.

Die *Helligkeitsverteilung* des E. S. O. P. im Gesichtsfelde

[1] Vgl. jedoch oben S. 330, Anm. 1.

oder das Mengenverhältnis in der Ausbreitung der verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten macht sich häufig spontan bemerkbar. Es scheinen beim Auftreten von insgesamt viererlei E. S. O. P.-Helligkeiten beispielsweise: erstens die dunkelsten „schwarzen Schatten", zweitens der „Grund" und drittens zweierlei „helldunstige" Helligkeiten sich in ungefähr gleichen Mengen auf ihr E. S. O. P. zu verteilen; oder es zeigen sich etwa „helldunstige" E. S. O. P.-Helligkeiten in verhältnismäfsig gröfseren Mengen als die übrigen, und es pflegen sich dabei gleichzeitig die an vierter Stelle aufgezählten „lichten" Punkt-, oder Linien-förmigen E. S. O. P.-Helligkeiten gröfster Intensität nie anders als in nur verhältnismäfsig geringer Menge, in einem meist nur ziemlich vereinzelten Vorkommen bemerkbar zu machen.

Jede einzelne der verschiedenen jeweils in einem E. S. O. P. vorkommenden Helligkeitsstufen ist bisweilen im ganzen Gesichtsfeld, auf das gesamte E. S. O. P. scheinbar gleichmäfsig verteilt; bisweilen aber scheint sich unter den verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeitsstufen eine bestimmte in einer gewissen Partie des Gesichtsfeldes (etwa in dessen Mitte, oder oben links, oder oben rechts) zu sammeln. Wenn es so, einer häufigen Beobachtung entsprechend, etwa zur Ansammlung „helldunstiger" E. S. O. P.-Helligkeiten beispielsweise in der Mitte des Gesichtsfeldes kommt, so erscheint die Mitte des Gesichtsfeldes überhaupt heller als jede andere Partie desselben. — Solches Hellererscheinen einer bestimmten Gesichtsfeldpartie kommt aber bisweilen auch dann zur Beobachtung, wenn eine jede der verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeitsstufen auf das gesamte Gesichtsfeld gleichmäfsig verteilt zu sein scheint, so dafs sich die Vermutung aufdrängt, es könnten die einzelnen Arten von E. S. O. P.-Helligkeiten an verschiedenen Stellen des gleichen E. S. O. P. mit einem verschieden hohen Intensitätsgrad vorkommen.

Das *Helligkeitsbereich*, die Gesamtheit aller in dem einen oder dem anderen E. S. O. P. überhaupt beobachtbaren Helligkeiten verschiedener Intensität oder verschiedener Erscheinungsweise pflegt eng begrenzt zu sein. — Schon die

geringe Zahl der im E. S. O. P. unterscheidbaren Intensitätsgrade[1] läſst auf ein enges Intensitätsbereich schlieſsen, wenn auch die verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten nicht „nur eben merklich verschiedene" Helligkeitsunterschiede zu besitzen scheinen.[2] Ein (Erinnerungs-) Vergleich der einerseits an einem E. S. O. P. und der andererseits im erleuchteten Raum (selbst bei sehr schwacher Beleuchtung desselben) wahrnehmbaren Helligkeitsstufen zeigt wohl stets recht leicht, daſs gegenüber solchem, im alltäglichen Leben gewöhnlichen Vorkommen von Helligkeiten die im E. S. O. P. beobachtbaren Helligkeitsunterschiede insgesamt verhältnismäſsig nur sehr wenig differente Intensitätsgrade umfassen. — Ein entsprechender Vergleich hinsichtlich der Erscheinungsweise der beobachtbaren Helligkeiten zeigt, daſs auch die verschiedenen Arten der Erscheinungsweise der verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten untereinander (im Vergleich mit derjenigen von beleuchteten matten oder glänzenden Gegenständen oder von selbst leuchtenden Flächen) verhältnismäſsig nur sehr geringe Unterschiede besitzen.[3] (Sofern nun ein Beobachter gewisse E. S. O. P.-Helligkeiten als „leuchtend", „glänzend" oder ähnlich zu bezeichnen pflegte, mutet ihn dies leicht seltsam, wie eine gewaltsam verzerrte Darstellung, an, sobald er einmal die Geringfügigkeit der Unterschiede in der Erscheinungsweise verschiedener E. S. O. P.-Helligkeiten gewahr wird). — — Nicht beachtet zu werden pflegt die hinsichtlich ihrer Intensität, wie auch hinsichtlich ihrer Erscheinungs-

[1] Spontan bemerkbar machen sich freilich Intensitätsunterschiede im E. S. O. P. als solche überhaupt nur sehr selten (vgl. oben die Feststellungen über „Helligkeitsunterschiede", S. 327—333); sehr bemerkbar machen sich nur die unterschiedlichen „Helligkeitscharaktere" (vgl. unten die Feststellungen über dieselben, S. 340—350); danach lieſse sich denken, Intensitätsunterschiede könnten als unbeachtet ebensowohl in groſser als auch in kleiner Zahl vorkommen. Aber bei einer groſsen Zahl von Intensitätsunterschieden würde sich deren Vorkommen wohl neben dem Bestehen unterschiedlicher „Helligkeitscharaktere" geltend machen. Und bei einer speziell auf die Helligkeitsunterschiede eingestellten Aufmerksamkeit zeigen sich dieselben vornehmlich nur bei unterschiedlichen „Helligkeitscharakteren". — Vgl. unten S. 342, Anm. 1.

[2] Vgl. unten die Feststellungen über die in E. S. O. P. beobachtbaren „Helligkeitscharaktere" (S. 340—350).

[3] Vgl. oben S. 330, Anm. 2.

weise geringfügige Ausdehnung des Bereichs von E. S. O. P.-Helligkeiten, insbesondere auch die Tatsache, dafs sämtliche E. S. O. P.-Helligkeiten mehr oder minder „matt" erscheinen, bei einem „Sich-hinein-versenken" in die E. S. O. P.-Betrachtung, bei angespanntem Aufmerken auf einzelne gewisse E. S. O. P.-Eigenschaften sowohl, als auch beim träumerischen Aufgehen in einer allgemeinen E. S. O. P.-Betrachtung.

Es scheint das Intensitätsbereich der E. S. O. P.-Helligkeiten dann die gröfste Ausdehnung zu haben, insbesondere scheinen die „lichten" Helligkeiten gröfster Intensität, die an vierter Stelle genannten leuchtenden Punkte oder Linien am ehesten dann aufzutreten, wenn der Beobachter sich allgemein durch nervöse Überreizung, Überarbeitung oder speziell durch starken Blutandrang zum Kopfe belästigt fühlt, oder auch wenn ein Blutandrang zum Kopfe etwa durch Neigen desselben künstlich erzeugt wird.

Das Helligkeitsbereich im E. S. O. P. ist immerhin weit genug, oder die verschiedenen beobachtbaren E. S. O. P.-Helligkeitsstufen besitzen genügend differente Intensitätsgrade, dafs die Möglichkeit für ein Vorkommen irgendwelcher Übergänge zwischen den aufdringlichsten, in erster Linie beobachtbaren Helligkeitsstufen gegeben zu sein scheint. *Helligkeitsübergänge* pflegen aber im E. S. O. P. als solche nicht bemerkbar zu werden.[1] Nur kann auf Grund der eigentümlich unscharfen Grenzen zwischen den einzelnen im E. S. O. P. beobachtbaren Bestandteilen die Existenz von Helligkeitsübergängen vermutet werden. Es pflegen nämlich im E. S. O. P. die verschieden hellen Bestandteile (farblose sowohl, als auch gleich oder verschieden gefärbte) ohne scharfe Grenzen nebeneinander zu liegen. Es fehlen dabei nicht nur besondere Trennungslinien zwischen den einzelnen E. S. O. P.-Bestandteilen, sondern auch scharfe Konturen des einzelnen Bestandteils gegenüber dem anderen. Hiernach kann vermutet werden, dafs jeder einzelne E. S. O. P.-Bestandteil durch eine Art Übergangs-Zone, durch einen jede Umgrenzungsschärfe verwischenden mehr oder minder breiten Rand von den ihm be-

[1] Vgl. oben S. 330, Anm. 1.

nachbarten E. S. O. P.-Bestandteilen geschieden werde. Zur Beobachtung pflegen solche Grenzzonen oder Grenzränder freilich nicht zu gelangen[1]; aber jedenfalls muſs bei jedem einzelnen E. S. O. P.-Bestandteil zwischen seiner eigenen Helligkeit und der seines Randes unterschieden werden. — — Die im E. S. O. P. bisweilen auftretenden „Punkte" oder „Linien" pflegen nicht als Grenzen für andere E. S. O. P.-Bestandteile vorzukommen.

Die Unschärfe der Grenzen im E. S. O. P. läſst sich nicht darauf zurückführen, daſs dessen Bestandteile sich in steter Bewegung befänden und sich dadurch gegeneinander hin und wieder verschöben; denn die Unschärfe der Grenzen ändert sich nicht, wenn die E. S. O. P.-Bestandteile sich einmal besonders lebhaft bewegen und ein andermal nahezu still stehen.[2] — — So scheinen für die verschieden hellen Bestandteile der E.S.O.P. dank der Unschärfe ihrer Umgrenzung ähnliche Bedingungen zu bestehen, wie sie beim Florkontrast[3] sich Geltung verschaffen.

Die verschiedenen Grenzen innerhalb eines E. S. O. P. pflegen als „Umgrenzungen" seiner einzelnen verschieden hellen Bestandteile aufgefaſst zu werden.[4] Dabei erscheinen aber nur die E. S. O. P.-Bestandteile der an erster, dritter und vierter Stelle genannten „schwarzen", „helldunstigen" und „lichten" E. S. O. P.-Helligkeiten, die „schwarzen Flecken", die „helldunstigen Nebel" und die „leuchtenden Punkte oder Linien" als umgrenzt, nicht aber das „Übrigbleibende", nicht

[1] Nur scheint bisweilen eine E. S. O. P.-Helligkeit nach ihren Rändern hin „abzuklingen" oder „schattiert" zu sein (vgl. oben S. 330, Anm. 1, S. 335, Anm. 1, u. unten S. 341/342); es pflegt sich jedoch das „Abklingen" der Helligkeit, oder die „Schattierung" nicht deutlich erkennen zu lassen, auch dann nicht, wenn das „Abklingen", oder die „Schattierung" auf den Gesamteindruck des E. S. O. P. von besonderem Einfluſs ist, z. B. bewirkt, daſs ein E. S. O. P. plastisch erscheint (vgl. unten S. 399, Anm. 1).

[2] Es kommt bisweilen auch für Bruchteile einer Sekunde oder für wenig mehr als für eine Sekunde ein völliges Stillstehen der E. S. O. P. zur Beobachtung, ohne daſs sich hierdurch die Umgrenzungs-Unschärfe ändert (vgl. zudem über „E. S. O. P.-Bewegungen" unten S. 420—424).

[3] Vgl. Wundts Physiol. Psychol. 2 [6], S. 225.

[4] Vgl. unten die Feststellungen über die im E. S. O. P. zu beobachtenden „Konfigurationen" (S. 375—391).

die „Grundhelligkeit". (Die infolge einer Durchbrechung von E. S. O. P.-Gebilden getrennt erscheinenden Partieen des „Grundes" pflegen keine ihnen eigene Begrenzungsweise zu besitzen; die Art ihrer Abgrenzung von E. S. O. P.-Gebilden entspricht eben allein der diesen etwa eigentümlichen Umgrenzungsweise.)[1] — — Die Art der „Umgrenzungen" nun, insbesondere die *Helligkeits-Umgrenzungs-Unschärfe* pflegt sich bei einer E. S. O. P.-Betrachtung nur in sehr geringem Maſse als solche bemerkbar zu machen (so sehr wesentlich sie auch für den Gesamteindruck des E. S. O. P. sein mag). Vielleicht beruht dies auf einer Gewöhnung an die Erscheinungsweise schlecht beleuchteter Gegenstände, etwa der Gegenstände in einem „schummrigen" Raum, welche durchgängig zur Wahrnehmung einer nur geringen Umgrenzungsschärfe von Helligkeiten geringer Intensität führt. — Bei einem Versuche aber die Grenzen eines E. S. O. P.-Bestandteiles deutlich zu erfassen, oder bei der Absicht, diese Grenzen nachträglich zu zeichnen, pflegt sich die Unschärfe einer jeden Helligkeits-Umgrenzung im E. S. O. P. klar zum Bewuſstsein zu drängen.

Bei näherer Betrachtung der „Umgrenzungs-Unschärfe" verschiedener Helligkeiten eines E. S. O. P. lassen sich häufig zwei Grade der Unschärfe unterscheiden. Etwa bei der Umgrenzung eines jeden E. S. O. P.-Bestandteiles von „helldunstiger" Helligkeit zeigt sich die „Unschärfe" sehr stark ausgesprochen; während dieser starken „Unschärfe" gegenüber die Umgrenzung eines E. S. O. P.-Bestandteiles der an erster und an vierter Stelle genannten „schwarzen" und „lichten" Helligkeiten, der „schwarzen Flecken" und der „leuchtenden Punkte oder Linien", als einigermaſsen scharf imponiert. Dabei erinnern die beiden Grade der Unschärfe an die verschiedenen Grade des Verwaschenseins der Ränder von insgesamt schwach beleuchteten, einzeln aber mehr oder minder dunkeln Gegenständen im „schummrigen" Raum, oder an entsprechende Verschiedenheiten in den Erscheinungen, die sich beim Blick durch die Lidwimpern nach

[1] Oft macht sich die Auffassung geltend, daſs die Sonderstellung des „Grundes" in den E. S. O. P. gerade auf seinem Mangel an einer ihm eigenen Umgrenzung überhaupt beruhe (vgl. oben die Feststellungen über „Grundhelligkeit", S. 327—329).

halbem Lidschlufs beobachten lassen, oder in mehr oder minder starken photographischen Vergröfserungen,[1] oder in a. m. — Die verschiedenen Grade der Umgrenzungsunschärfe verschiedener E. S. O. P.-Bestandteile zeigen nicht stets einen auffällig verschiedenen Einflufs auf den Gesamteindruck derselben; es ist aber hervorzuheben, dafs die „einigermafsen scharf“ erscheinende Umgrenzung, oder der geringe Grad von Umgrenzungsunschärfe einerseits und eine scheinbar feste Konsistenz andererseits jeweils den E. S. O. P.-Bestandteilen der nämlichen Helligkeitsstufe zuzukommen pflegt. Die am wenigsten unscharf und besonders fest gefügt erscheinenden E. S. O. P.-Bestandteile mögen gelegentlich verschiedener E. S. O. P.-Beobachtungen in einer verschieden starken absoluten Intensität erscheinen können; während einer und derselben E. S. O. P.-Beobachtung aber pflegen nur die in den stärksten (daneben auch die in den schwächsten) der vorkommenden E. S. O. P.-Helligkeiten auftretenden („schwarzen“ und) „lichten“ E. S. O. P.-Bestandteile den geringeren Grad von Umgrenzungs-Unschärfe und die massigere Konsistenz zu besitzen.[2] Demgegenüber kommt den „helldunstig“ erscheinenden E. S. O. P.-Bestandteilen (von der an dritter Stelle genannten Helligkeitsstufe) eine deutlich unscharfe Umgrenzung und ein hervorragend lockeres Gefüge zu.[3]

---

[1] Nach kleineren Negativen vergröfserte Photographieen auf mattem Bromsilberpapier pflegen viele mehr oder minder unscharfe Linien zu enthalten, zumal wenn die Negative selbst die dargestellten Objekte nicht stark verkleinern. Übrigens lassen sich Unschärfen auch der meisten gewöhnlichen Photographieen leicht dadurch demonstrieren, dafs die Aufgabe gestellt wird, im Negativ mit einem Messer bestimmte Linien, etwa die Umrisse einer Porträtaufnahme, nachzufahren (ein Verfahren, das bei der „grofsen Negativ-Retouche“ geübt wird).

[2] Die „einigermafsen scharf“ umgrenzten und hervorragend konsistenten, in der gröfsten oder in der geringsten der vorkommenden Intensitäten erscheinenden „schwarzen“ oder „lichten“ E. S. O. P.-Bestandteile pflegen hinsichtlich ihrer Intensität von den übrigen gleichzeitig in ihrem E. S. O. P. auftretenden „helldunstigen“ und „Grund“-Helligkeiten nach oben oder nach unten beträchtlich stärker abzuweichen als wie diese voneinander sich unterscheiden.

[3] Bei Beobachtung kleiner hellweifser Punkte, mattweifslicher Flächen und tiefschwarzer Flecken auf grauem Grunde in einem schwach erleuchteten „schummrigen“ Raum zeigen sich Parallelen zu den Ver-

Bei der ganzen vorausgehenden Betrachtung verschiedener Eigentümlichkeiten von E. S. O. P.-Helligkeiten imponieren durchgängig als ihre wichtigsten Unterscheidungsmerkmale ihre *Helligkeitscharaktere* „licht“, „hell-(dunstig)“, „grau“ und „schwarz“, oder „lichtweifs“, „mattweifs“, „grau“ und „schwarz“. Gerade diese oder ähnliche[1] Helligkeitscharaktere[2] pflegen in nahezu jedem E. S. O. P. dem Beobachter sich als leicht bemerkbar spontan aufzudrängen, freilich nicht

---

schiedenheiten der Umgrenzungs-Unschärfe verschiedener E. S. O. P.-Bestandteile, wie überhaupt solcher Weise „den E. S. O. P.-ähnliche“ Erscheinungen sich erzeugen lassen (vgl. oben S. 292, 305, 311, 319 u. unten S. 433 ff.).

[1] Auf die eine oder die andere Art „Weifs“, auf ein lichtes oder nur helles Weifs, oder auch auf ein helles, reines oder schattiges Weifs (deren eine Art sich vor der anderen durch gröfsere Reinheit des Weifs, durch stärkeren Helligkeitsgrad, oder durch eine gröfsere Ähnlichkeit mit gewissen „glänzenden“ oder „leuchtenden“ Gegenständen auszeichnet) oder auf „Grau“ oder auf „Schwarz“ pflegen sich sämtliche im E. S. O. P. vorkommenden Helligkeiten zurückführen zu lassen, sofern von ihrer Färbung abstrahiert wird. Aufserdem wären allenfalls nur noch „Silberig“ und „Goldig“ zu nennen; „silberig“ (nicht ausgesprochen „metallischglänzend-grau“, also nicht wirklich silbern, sondern etwas weifslicher und zugleich im Besitze des stärksten in dem betreffenden E. S. O. P. vorkommenden Intensitätsgrades, mithin „in weifslichem Metallglanz“) und entsprechend „goldig“ (auch im Besitze des stärksten in dem betreffenden E. S. O. P. vorkommenden Intensitätsgrades, mithin „in gelbgetöntem, sonst weifslichem Metallglanz“) pflegen nur solche E. S. O. P.-Gebilde zu erscheinen, welche wie „Punkte“, „Sterne“, „Striche“ u. dgl. häufig auch als „leuchtendweifs“ auftreten.

[2] Als „hell glänzend und rein, — noch rein, aber glanzlos, — matt und dunkel, — sehr dunkel“ hat H. Osthoff die unter den Farben der Fixsterne zur Beobachtung gelangten „Sättigungsgrade“ unterschieden, wobei er bemerkte, dafs „die Sättigung von der Helligkeit“ offenbar abhängt. — Vier „Sättigungsstufen“: „weifslich — hell — normal — dunkel“ hatte bereits die britische astronomische Gesellschaft in ihrer Skala von Fixstern-Farben für jeden der 6 Farbentöne: „Rot — Orange — Gelb — Grün — Blau — Violett“ angenommen (Vgl. H. Osthoff, „Die Farben der Fixsterne und ihre Beobachtung“, *Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik*, red. v. W. Foerster, 1901, Nr. 104, XI. Jahrg., Heft 5, S. 52 u. 54; sowie I. G. Hagen S. J., „Colori stellaris“, *Specola astronomica vaticana*, **3**, S. 15 f).

im Sinne von Helligkeits-„Charakteren“ selbst, nicht in dem Sinne, dafs wirklich auf ihnen die in zunächst nur unbestimmter Weise bemerkbar werdenden Verschiedenheiten von E. S. O. P.-Gebilden zu beruhen scheinen, sondern nur als scheinbar unwesentliche, nur eben mit zu benutzende, tatsächlich freilich fast ausnahmslos zur Benutzung gelangende Prädikate, welche auf qualitative Unterschiede in den E. S. O. P.-Helligkeiten hinweisen sollen. Da solcherweise dem Begriff „Helligkeitscharakter“ eine besondere Bedeutung zukommt, die nicht als bekannt vorausgesetzt werden darf, wird hier versucht, durch die nachfolgende Skizze diesen Begriff einigermafsen zu charakterisieren, wenn auch eine Rechtfertigung seiner Verwendung ausführlichen Darlegungen vorzubehalten ist.

Die in einem E. S. O. P. vorkommenden Helligkeiten erhalten ihre Bezeichnungen wie „hellweifs“, „mattweifs“, „grau“ oder „schwarz“ allgemein in dem Sinne, dafs durch dieselben auf eine besondere Eigentümlichkeit der betreffenden Helligkeit hingewiesen werden soll, nicht aber in dem Sinne, dafs sie nur den Grad einer qualitativ durchweg gleichen Eigenschaft bestimmen, oder den Helligkeiten einen bestimmten Platz in einer Intensitätsreihe von Helligkeiten zuweisen sollten. Wie weit die Auffassung einer jeden einzelnen Helligkeitsqualität dabei von den Intensitätsverhältnissen aller gleichzeitig wahrnehmbaren Helligkeiten etwa mitbestimmt wird, kann hier dahingestellt bleiben; es genügt zunächst die Feststellung, dafs die im E. S. O. P. unterschiedenen Helligkeiten bei unbefangener, reflexionsloser Betrachtung als qualitativ verschieden, jeweils ihrem besonderen Helligkeits-„Charakter“ entsprechend, zu erscheinen pflegen. — — Ausnahmsweise, bei eigens darauf eingestellter Aufmerksamkeit, können E. S. O P.-Helligkeiten allerdings auch auf ihr wechselseitiges Intensitätsverhältnis hin abgeschätzt werden; dann können wohl auch verschiedene Helligkeitscharaktere als nähere Bestimmungen von Intensitätsabstufungen erscheinen; und es können sich auch in einem Intensitätsbereich gleichen Helligkeitscharakters feinere Intensitätsunterschiede, oder Intensitätsnuancen bemerkbar machen; es ist ja sogar wahrscheinlich, dafs in einem E. S. O. P., noch wahrscheinlicher, dafs in verschiedenen

E. S. O. P. die vorkommenden Helligkeiten mehr Intensitätsunterschiede zeigen als die vier „Helligkeitscharaktere“ erkennen lassen.[1] Aber es ist demgegenüber doch festzuhalten, dafs in den E. S. O. P. im Hinblick auf deren Helligkeiten sich primär und dominierend nur qualitative Eigentümlichkeiten, nur Helligkeits-„Charaktere“ bemerkbar zu machen pflegen, nicht aber quantitative Unterschiede des Intensitätsgrades.

Es mag nun die hier durchgeführte Gegenüberstellung qualitativer und quantitativer Unterschiede zwischen verschiedenen Helligkeiten dann befremdlich erscheinen, wenn daran gedacht wird, dafs etwa in einer Helligkeitsreihe „Schwarz—Grau—Weifs“ durchgehends die einander benachbarten Helligkeiten als einander durchaus ähnlich, als „qualitativ gleich“ und als nur hinsichtlich ihrer Intensität, eben als „nur quantitativ verschieden“ angesprochen werden; es bestünden hiernach nämlich Helligkeits-„Übergänge“, durch die einander jeweils qualitativ gleich erscheinenden Helligkeiten hindurch, vom dunkelsten Schwarz bis zum hellsten Weifs; und es läfst sich (wenn a = b und b = c, ist auch a = c) leicht darlegen,

[1] Vgl. oben die bei Beispielen der „Helligkeitsverteilung der E. S. O. P. im Gesichtsfelde“ erwähnte Erscheinung einer Intensitätssteigerung gewisser Gesichtsfeldpartieen bei gleichmäfsiger Verteilung der verschiedenen Arten von E. S. O. P.-Helligkeiten über das ganze Gesichtsfeld. S. 333/334). — Aufserdem besteht nicht nur kein Grund für die Annahme, dafs die Intensitätsgrade einander entsprechender Arten von E. S. O. P.-Helligkeiten in verschiedenen E. S. O. P. einander genau gleich seien, sondern es lassen sich selbst starke Differenzen der Intensitätsgrade mittels quantitativer Bestimmungen nachweisen; und es ändern sich die Intensitätsgrade sogar eines und desselben E. S. O. P. in dessen Verlauf; und zwar nimmt nach Beginn der Augeneindunkelung die E. S. O. P.-Helligkeit in einer bestimmten Zeit zunächst beträchtlich stärker ab als die Lichtreizschwelle, so dafs nicht nur der absolute Intensitätsgrad der E S. O. P.-Helligkeit, sondern auch ihr (gegenüber dem reciproken Werte des zunächst nur langsam steigenden Grades der Dunkeladaptation bestimmter) relativer Intensitätsgrad zu Beginn einer jeden Beobachtung sinkt. (Vgl. unten „Methoden zur quantitativen Bestimmung von E. S. O. P.-Helligkeiten“, S. 425—436, bes. S. 428, Anm. 1.) — Vgl. endlich auch noch die Feststellung über „Helligkeitsunterschiede“ in den E S.O.P., besonders auch die hinsichtlich der Helligkeitsbestimmungen hervorragend eingehenden Beobachtungen von Joseph Plassmann (s. die einschlägigen Angaben oben S. 330, Anm. 1).

dafs Schwarz und Weifs qualitativ gleich erscheinen „mufs". Es würde hiernach die Unterscheidung zwischen Weifs und Schwarz nur auf einen gröfseren Umfang einer ganz gleichgearteten Unterscheidung hinweisen, wie sie etwa zwischen einem etwas mehr und einem etwas minder hellen Grau besteht. — — Es liefse sich in diesem Zusammenhang auch noch auf die einfachen Beziehungen zwischen Empfindungsintensität einerseits und Reizstärke andererseits hinweisen, wie sie in dem auch für Helligkeitsempfindungen und Lichtreize gültigen Fechner-Weberschen Gesetze zum Ausdruck kommen. Und zur Auslösung einer Reihe von verschieden intensiven Helligkeitsempfindungen kann eine Reihe von physikalisch so gleichartigen Lichtreizen dienen, dafs sich diese untereinander tatsächlich nur rein quantitativ unterscheiden. — Aber hierbei zeigen sich „nur rein quantitative Änderungen" allein bei den Lichtreizen. (Werden dieselben in Untersuchungen systematisch variiert, so ist die angewandte Methode eine „rein quantitative". Mit ihrer Hilfe, durch „quantitative Analyse" sollen Verschiedenheiten von Erlebnissen aufgedeckt werden.) Ob aber die ausgelösten Erlebnisse als quantitativ oder als qualitativ verschieden aufzufassen sind, hat ein Vergleich der Erlebnisse, nicht ein Vergleich ihrer Reize zu entscheiden. Und es heifst den psychischen Tatsachen Gewalt antun, wenn die Differenzen zwischen verschiedenartigen Helligkeiten, etwa zwischen „Weifs" und „Schwarz" im E. S. O. P., die als qualitative Unterschiede zu imponieren pflegen, deswegen als nur rein quantitative Unterschiede ausgegeben werden, weil sich unter ganz besonderen Bedingungen, etwa bei Darbietung von Lichtreizreihen oder bei entsprechenden Reflexionen, zwischen „Weifs" und „Schwarz" lauter Übergangshelligkeiten zum Erleben bringen lassen, die als nur rein quantitativ verschieden imponieren können. — — Bei Klassifikation der psychischen Tatsachen nach immanenten Gesichtspunkten, nach ihren eigenen Eigenschaften (nicht nach irgendwie mit ihnen zusammenhängenden oder im Zusammenhang zu denkenden Faktoren, etwa den Reizen) ist ein „nur rein quantitativer" Unterschied zwischen verschiedenen Wahrnehmungsinhalten allein dort anzunehmen, wo dieselben eine so leicht analysierbare gemeinsame Eigenschaft besitzen, dafs diese Eigenschaft sich un-

mittelbar, auch bei reflexionsloser, unbefangener Beobachtung zu durchgehends der nämlichen Abstraktion drängt, so daß also durchgehends die nämliche Qualität unmittelbar zur Auffassung gelangt, so daß mithin Unterschiede bezüglich der betreffenden Eigenschaft sich nur als Unterschiede des Grades oder der Intensität eben dieser im übrigen gleichen Eigenschaft bemerkbar machen. Zustandekommen kann ein Erleben von solchen rein quantitativen Unterschieden auch bei einer Auffassung von qualitativen Verschiedenheiten, wenn sich dabei mehr oder minder klar auch quantitative Verschiedenheiten derart geltend machen, daß unter Umständen eine vielleicht unwillkürlich zustande kommende Abstraktion von den betreffenden qualitativen Unterschieden erfolgt, d. h. eine Abstraktion überhaupt von den ganzen komplizierten Zusammenhängen zwischen quantitativen und qualitativen Faktoren, die sich einerseits als die Träger der nur rein quantitativen Unterschiede und andererseits als die übrigen Bestandteile der betreffenden Erlebnisse charakterisieren lassen. Wird solcherweise konstatiert, daß ein Unterschied, etwa zwischen Weiß und Schwarz, unter Umständen als ein „qualitativer“, unter anderen Umständen aber als ein „nur rein quantitativer“ imponiert, so mag dies zunächst paradox erscheinen; es kann aber darauf verwiesen werden, daß unter verschiedenen Auffassungsbedingungen sehr häufig gleiche Reize zu verschiedenartigen Wahrnehmungen führen.

Werden nun die in den E. S. d. F. sich bemerkbar machenden Helligkeiten wie „lichtweiß“, „mattweiß“, „grau“ und „schwarz“ als verschiedenartige Helligkeitsqualitäten von einer freilich durchgehends gleichen „Erscheinungsweise“[1] oder als unterschiedliche Helligkeitscharaktere angesprochen, so liegt die Frage nahe, ob sich entsprechende qualitative Verschiedenheiten wie in den E. S. d. F. auch bei Auffassung der [illegible] des alltäglichen Lebens geltend zu machen pflegen? — — Bei einem Versuche, dieses Problem zu lösen und die einzelnen im alltäglichen Leben unter verschiedenen [illegible] vorkommenden „Helligkeitscharaktere“ zu

[1] Im Sinne von Katz. — Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. Zeitschr. f. Psychol. Ergänzungsband 7. 1911.

bestimmen, liegt es am nächsten, von dem bekannten Gegensatzpaar „Weifs" und „Schwarz" auszugehen. „Weifse" Helligkeiten einerseits und „schwarze" andererseits sind zwar allgemein als Endglieder in einer und derselben Intensitätsreihe anzusprechen, in einer Reihe mit Quantitätsunterschieden nämlich, in welcher die Einzelglieder den jeweils benachbarten Gliedern als qualitativ wenigstens nahezu gleich erscheinen; aber es pflegen doch das „Weifs" und das „Schwarz" (etwa von Papierscheiben) bei unmittelbarer, reflexionsloser Betrachtung als qualitativ durchaus verschieden aufgefafst zu werden, ähnlich etwa wie „Rot" und „Gelb". Und zwar sind die Erlebnisse eines „Weifs" und „Schwarz", oder eines „Rot" und „Gelb" auch für denjenigen Psychologen, der gewöhnt ist, „Weifs" und „Schwarz" als Glieder einer und derselben durchgehends in gleicher Richtung sich ändernden Helligkeitsreihe, „Rot" und „Gelb" als Glieder einer entsprechenden Farbtonreihe anzusehen, qualitativ durchaus verschieden, z. B. auch hinsichtlich der assoziierbaren Vorstellungselemente, oder hinsichtlich der begleitenden Elementargefühle.[1] — — Wird nun des weiteren unter allen überhaupt vorkommenden Helligkeiten nach den Helligkeitscharakteren geforscht, die noch aufser „Weifs" und „Schwarz" und etwa in ähnlicher Weise wie diese existieren, so sind die sämtlichen beobachtbaren

[1] Die Reihen „Weifs—Grau—Schwarz", „Rot—Orange—Gelb", „Gelb—Oliv—Grün" u. a. sind wohl in der angedeuteten Weise aber nicht in jeder Beziehung miteinander vergleichbar; während nämlich in der „Weifs—Schwarz"-Reihe die Endglieder der in durchgehends gleicher Richtung (durch Schwärzerwerden) sich ändernden Helligkeitsreihe miteinander kontrastieren, treten Farbkontraste nur zwischen solchen Farbtönen in die Erscheinung, deren Zwischenfarben bei reihenweiser Anordnung einen Richtungswechsel ihrer Änderung zeigen; z. B. scheint in einer „Rot—Orange—Gelb—Oliv—Grün"-Reihe (zwischen den Kontrastfarben „Rot" und „Grün") zunächst „Rot" gelblicher, dann „Gelb" grünlicher zu werden, während in der „Weifs—Grau—Schwarz"-Reihe bereits das „Weifs" schwärzlicher wird. So zeigen sich Qualitätsverschiedenheiten in verschieden hohem Mafse, wie auch sonst in der Psychologie allerorten (so dafs ja geradezu hierauf eine Systematik sämtlicher Erlebnisbestandteile sich gründen läfst). Und es wird verständlich, dafs qualitative Verschiedenheiten von besonders geringem Mafse, wie sie zwischen „Weifs" und „Schwarz" bestehen, von einigen Psychologen als rein-quantitative Verschiedenheiten angesprochen werden.

mittelbar, auch bei reflexionsloser, unbefangener Beobachtung zu durchgehends der nämlichen Abstraktion drängt, so daſs also durchgehends die nämliche Qualität unmittelbar zur Auffassung gelangt, so daſs mithin Unterschiede bezüglich der betreffenden Eigenschaft sich nur als Unterschiede des Grades oder der Intensität eben dieser im übrigen gleichen Eigenschaft bemerkbar machen. Zustandekommen kann ein Erleben von solchen rein quantitativen Unterschieden auch bei einer Auffassung von qualitativen Verschiedenheiten, wenn sich dabei mehr oder minder klar auch quantitative Verschiedenheiten derart geltend machen, daſs unter Umständen eine (vielleicht unwillkürlich zustande kommende) Abstraktion von den betreffenden qualitativen Unterschieden erfolgt, d. h. eine Abstraktion überhaupt von den ganzen komplizierten Zusammenhängen zwischen quantitativen und qualitativen Faktoren (die sich einerseits als die Träger der nur rein quantitativen Unterschiede und andererseits als die übrigen Bestandteile der betreffenden Erlebnisse charakterisieren lassen). Wird solcherweise konstatiert, daſs ein Unterschied, etwa zwischen Weiſs und Schwarz, unter Umständen als ein „qualitativer", unter anderen Umständen aber als ein „nur rein quantitativer" imponiert, so mag dies zunächst paradox erscheinen; es kann aber darauf verwiesen werden, daſs unter verschiedenen Auffassungsbedingungen sehr häufig gleiche Reize zu verschiedenartigen Wahrnehmungen führen.

Werden nun die in den E. S. O. P. sich bemerkbar machenden Helligkeiten wie „lichtweiſs", „mattweiſs", „grau" und „schwarz" als verschiedenartige Helligkeitsqualitäten (von einer freilich durchgehends gleichen „Erscheinungsweise"[1]) oder als unterschiedliche Helligkeitscharaktere angesprochen, so liegt die Frage nahe, ob sich entsprechende qualitative Verschiedenheiten wie in den E. S. O. P. auch bei Auffassung der Gesichtsbilder des alltäglichen Lebens geltend zu machen pflegen? — — Bei einem Versuche, dieses Problem zu lösen und alle einzelnen im alltäglichen Leben (unter Oberflächenfarben) vorkommenden „Helligkeitscharaktere" zu

[1] Im Sinne von Katz; vgl. —, „Die Erscheinungsweise der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung"; *Zeitschr. f. Psychol.*, Ergänzungsband 8, 1911.

bestimmen, liegt es am nächsten, von dem bekannten Gegensatzpaar „Weifs“ und „Schwarz“ auszugehen. „Weifse“ Helligkeiten einerseits und „schwarze“ andererseits sind zwar allgemein als Endglieder in einer und derselben Intensitätsreihe anzusprechen, in einer Reihe mit Quantitätsunterschieden nämlich, in welcher die Einzelglieder den jeweils benachbarten Gliedern als qualitativ wenigstens nahezu gleich erscheinen; aber es pflegen doch das „Weifs“ und das „Schwarz“ (etwa von Papierscheiben) bei unmittelbarer, reflexionsloser Betrachtung als qualitativ durchaus verschieden aufgefafst zu werden, ähnlich etwa wie „Rot“ und „Gelb“. Und zwar sind die Erlebnisse eines „Weifs“ und „Schwarz“, oder eines „Rot“ und „Gelb“ auch für denjenigen Psychologen, der gewöhnt ist, „Weifs“ und „Schwarz“ als Glieder einer und derselben durchgehends in gleicher Richtung sich ändernden Helligkeitsreihe, „Rot“ und „Gelb“ als Glieder einer entsprechenden Farbtonreihe anzusehen, qualitativ durchaus verschieden, z. B. auch hinsichtlich der assoziierbaren Vorstellungselemente, oder hinsichtlich der begleitenden Elementargefühle.[1] — — Wird nun des weiteren unter allen überhaupt vorkommenden Helligkeiten nach den Helligkeitscharakteren geforscht, die noch aufser „Weifs“ und „Schwarz“ und etwa in ähnlicher Weise wie diese existieren, so sind die sämtlichen beobachtbaren

[1] Die Reihen „Weifs—Grau—Schwarz“, „Rot—Orange—Gelb“, „Gelb—Oliv—Grün“ u. a. sind wohl in der angedeuteten Weise aber nicht in jeder Beziehung miteinander vergleichbar; während nämlich in der „Weifs—Schwarz“-Reihe die Endglieder der in durchgehends gleicher Richtung (durch Schwärzerwerden) sich ändernden Helligkeitsreihe miteinander kontrastieren, treten Farbkontraste nur zwischen solchen Farbtönen in die Erscheinung, deren Zwischenfarben bei reihenweiser Anordnung einen Richtungswechsel ihrer Änderung zeigen; z. B. scheint in einer „Rot—Orange—Gelb—Oliv—Grün“-Reihe (zwischen den Kontrastfarben „Rot“ und „Grün“) zunächst „Rot“ gelblicher, dann „Gelb“ grünlicher zu werden, während in der „Weifs—Grau—Schwarz“-Reihe bereits das „Weifs“ schwärzlicher wird. So zeigen sich Qualitätsverschiedenheiten in verschieden hohem Mafse, wie auch sonst in der Psychologie allerorten (so dafs ja geradezu hierauf eine Systematik sämtlicher Erlebnisbestandteile sich gründen läfst). Und es wird verständlich, dafs qualitative Verschiedenheiten von besonders geringem Mafse, wie sie zwischen „Weifs“ und „Schwarz“ bestehen, von einigen Psychologen als rein-quantitative Verschiedenheiten angesprochen werden.

farblosen Helligkeiten von beleuchteten Oberflächen nach ihren wesentlichen qualitativen Unterschieden in Gruppen zu ordnen; diese Gruppen liefsen sich dann entsprechend ihren „Haupthelligkeitscharakteren“ nach deren Repräsentanten zusammenfassen, so wie alle weifsen und alle schwarzen Helligkeiten durch ein gewisses „Weifs“ und „Schwarz“ repräsentiert werden. Eine Forschung nach parallel zu setzenden „wesentlichen qualitativen Unterschieden“ ist aber erschwert dadurch, dafs hier die Mafse der Qualitätsverschiedenheiten nur schwer untereinander vergleichbar sind, weil qualitative Unterschiede zwischen verschiedenen Erlebnissen verschiedenartige Mafse besitzen und infolgedessen auch in sehr verschiedener Weise imponieren können. Immerhin mag aufser „Weifs“ und „Schwarz“ wohl noch „G r a u“ sich als ein „Haupthelligkeitscharakter“ auffinden lassen. — Es wird ja auch von der Sprache „Grau“ in ganz besonderer, eigenartiger Bedeutung gebraucht, entsprechend wie „Weifs“ oder „Schwarz“.[1] — — Ob aber ferner unter sämtlichen überhaupt existierenden farblosen Helligkeiten aufser den „weifsen“, „grauen“ und „schwarzen“ noch andere eine qualitative Eigenart besitzen, läfst sich auf Grund der Gesichtswahrnehmungen des alltäglichen Lebens nicht leicht entscheiden. Jedenfalls wäre erst festzustellen, ob alle existierenden farblosen Helligkeiten als „weifs“, oder als „grau“, oder als „schwarz“ anzusprechen sind, oder ob sie einem der drei mehr oder minder klar vorgestellten Repräsentanten aller im allgemeinen als „weifs“, oder „grau“, oder „schwarz“ erscheinenden Helligkeiten zu ähneln scheinen; gegebenenfalls würden Helligkeiten, die sich hierbei etwa nicht rubrizieren liefsen, zu der Auffindung eines ihnen entsprechenden weiteren „Helligkeitscharakters“ führen können. Es ist nun aber möglich (wenigstens unter gewissen Bedingungen), die gesamte Reihe der (unter diesen Bedingungen überhaupt vorkommenden) Helligkeitsempfindungen experimentell vorzuführen; und es ist auch gelegentlich der neuen Experimental-Untersuchungen der Versuch gemacht worden, mit Hilfe eines rotierenden weifsen und tiefschwarzen

[1] Das Weifs der Unschuld; alles grau in grau malen; das Schwarz des Todes und das Schwarz der Nacht, u. a. m.

Marbeschen[1] Scheibenpaares durch wechselndes Übereinanderschieben beider (Schlitz-) Scheiben jede zwischen ihnen mögliche Übergangshelligkeit darzubieten; dabei trat durch qualitative Besonderheit neben „Weiſs" und „Schwarz" nur noch „Grau" in die Erscheinung.[2] Wird indessen eine solche Intensitätsreihe „Weiſs — Grau — Schwarz" in gleich bleibender Richtung möglichst weit ausgedehnt, so erscheinen zwar bei der Ausdehnung nach unten (bis zu dem tiefen Schwarz einer Dunkeltonne)[3] den schon zuvor betrachteten „schwarzen" Helligkeiten auch die neu hinzutretenden als durchaus ähnlich, als qualitativ nahe verwandt, und als jedenfalls insgesamt untereinander ausgesprochen näher verwandt als mit irgendeinem „Grau" oder „Weiſs"; aber bei einer Ausdehnung der Intensitätsreihe in entgegengesetzter Richtung, nach oben, tritt in ihr (nach einer starken Beleuchtungssteigerung über das zuvor betrachtete „Weiſs" hinaus bis zu einem „Lichtweiſs", oder „Glänzendweiſs", oder „Blendendweiſs") zu „schwarz", „grau" und „weiſs" noch mindestens ein weiterer Helligkeitscharakter hinzu, etwa „licht". Hierbei ist freilich eine genaue Bestimmung auſserordentlich schwierig, weil etwa durch ein „Glänzend"-, oder etwa durch ein „Blendend"-werden des „Weiſs" die Erscheinungsweise der im allgemeinen weiſsen Helligkeit sich ändern, oder weil ein sekundäres Moment ihr Auftreten begleiten kann, weil also wenigstens unter gewissen Umständen Qualitäts-Diskrepanzen anderer Art (wie sie z. B. zwischen dem „Weiſs" von Papieren,

[1] Vgl. Wundt, Physiol. Psychol. 1 [5], S. 524.

[2] Einige Übergangshelligkeiten, etwa ein gewisses Hellgrau oder Dunkelgrau mögen freilich auch noch durch ihre Besonderheit auffallen; und es mag in einzelnen Fällen zweifelhaft erscheinen, ob dieselben als ein „Weiſs" oder als ein „Grau", bzw. als ein „Grau" oder als ein „Schwarz" anzusprechen sind; aber als qualitativ eigenartig wie ein „Weiſs" oder ein „Grau" oder ein „Schwarz" erscheint ein solches Hellgrau oder Dunkelgrau keineswegs.

[3] Die „Dunkel"-Tonne ist ein inwendig allseits durch Kienruſs geschwärzter Hohlcylinder, der nur auf einer ebenen Seite ein verhältnismäſsig kleines Loch besitzt. Beim Blick in dieses Loch läſst sich ein Schwarz von solcher Tiefe, von so niedrigem Helligkeitsgrad wahrnehmen, wie es sonst im alltäglichen Leben sich einer Beobachtung nicht darzubieten pflegt.

Flüssigkeiten, Flammen u. a. m. bestehen) zu denjenigen Qualitäts-Differenzen hinzutreten, die verschiedenen Helligkeiten ev. allein dank den Unterschieden ihrer Intensitätsgrade zukommen. Doch ist es denkbar oder sogar wahrscheinlich, dafs auch bei einer durchweg gleichen Erscheinungsweise in der nämlichen Intensitätsreihe „Schwarz — Grau — Weifs—Licht“ Qualitäts-Differenzen bestehen, die unmittelbar den vier Intensitätsbereichen anhaften; es würden dann unter Umständen auch Helligkeiten von durchweg gleicher Erscheinungsweise (die nicht teils matt, teils glänzend, oder blendend, oder leuchtend, oder a. m. sind) in vier verschiedenen Qualitäten „schwarz“, „grau“, „weifs“ oder „licht“ erscheinen können, sofern es nur Bedingungen gibt, unter denen alle vier Arten qualitativ verschiedener Helligkeiten in der nämlichen Erscheinungsweise[1] auftreten[2]. — Für den Zusammen-

[1] Für das Vorkommen von qualitativ verschiedenen Helligkeiten in durchweg der nämlichen Erscheinungsweise sind die E. S. O. P., in denen sich viererlei „Helligkeitscharaktere“ beobachten lassen, das erste aber wohl nicht das einzige Beispiel. — Und selbst in solchen Helligkeitsreihen, bei denen gewisse direkte oder indirekte Beziehungen zwischen Erscheinungsweise und Helligkeitscharakter bestehen, zeigen sich möglicherweise trotz einer gleichzeitigen Änderung der Erscheinungsweise Verschiedenheiten des Helligkeitscharakters, durch eine Verwandtschaft desselben mit dem Aussehen einer oder der anderen Helligkeit von anderer Erscheinungsweise, aber von gleichem Helligkeitscharakter.

[2] Beim Versuche, alle Helligkeiten gleicher Erscheinungsweise in systematischer Ordnung graphisch darzustellen, wird eine Linie zu wählen sein, da sich alle Helligkeiten nebeneinander in eine Reihe ordnen lassen. Die Linie wird kaum eine völlige Gerade sein dürfen, da ein Grauerwerden des Schwarz, ein Weifserwerden des Grau und ein Lichterwerden des Weifs sich nicht als völlig gleichgerichtete Änderungen auffassen lassen; es sind nicht nur quantitative Änderungen in einem qualitativ durchgehends völlig gleichen Sinne, wie wohl bei den einzelnen Abschnitten der Reihe von Schwarz bis Grau, von Grau bis Weifs und von Weifs bis Licht. Die Linie wird aber durchweg eine ungefähr gleiche Richtung beibehalten müssen, da alle Änderungen von Schwarz bis Licht hinsichtlich ihres Hellerwerdens eine grofse Ähnlichkeit besitzen. Graphisch darstellen liefsen sich somit die Repräsentanten aller „schwarzen“, „grauen“, „weifsen“ und „lichten“ Helligkeiten oder die entsprechenden Helligkeitscharaktere am zweckmäfsigsten als eine zweimal schwach gebrochene Linie, deren einzelne, gerade Stücke etwa als Sehnen in ein kurzes Bogenstück eines grofsen Kreises einzuzeichnen wären. Dabei liefse sich auch dem Umstande Rechnung

hang einer besonderen neben der Erscheinungsweise bestehenden Helligkeitsqualität „licht" mit gewissen Helligkeiten sehr hoher Intensität spricht auch noch der Umstand, daſs die Sprache offenbar allem „Lichten", „Leuchtenden", „Strahlenden", „Glänzenden" u. dgl. m. etwas qualitativ Gemeinsames zuschreibt.[1] — Allgemein ist es einigermaſsen wahrscheinlich, daſs allen Helligkeiten sehr hoher Intensität ganz unabhängig von ihrer verschiedenartigen Erscheinungsweise eine gewisse qualitative Eigentümlichkeit gemeinsam zukommt, eben ein gewisser Helligkeitscharakter „licht" — ebenso wie wohl die anderen Helligkeitscharaktere „weiſs", „grau" und „schwarz" den ihnen entsprechend intensiven Helligkeiten auch bei verschiedenartiger Erscheinungsweise derselben anhaften.

Jedenfalls ist ganz allgemein für eine Phänomenologie der Helligkeiten in Betracht zu ziehen, daſs auch unter „Helligkeiten gleicher Erscheinungsweise" sich qualitative Differenzen zeigen können; und als unterschiedliche Qualitäten kommen nicht nur „Weiſs" und „Schwarz" in Betracht. Es ist nicht einmal erwiesen, daſs auſser den Helligkeitscharakteren „Licht-Weiſs-Grau-Schwarz", oder auſser Variationen derselben, unter Helligkeitsreihen der einen oder der anderen Erscheinungsweise sich nicht noch weitere Helligkeitscharaktere beobachten lieſsen. Experimental-Untersuchungen müſsten hierüber erst noch orientieren. Wohl aber darf es bereits jetzt durchaus als wahrscheinlich gelten und erlangt als erste einschlägige Erfahrung eine vielleicht weitgreifende theoretische Bedeutung, daſs unter denjenigen Helligkeiten von durchgehends gleicher Erscheinungsweise, die im E. S. O. P.

---

tragen, daſs zwischen Schwarz und Weiſs einerseits und zwischen Grau und Licht andererseits eine gewisse Gegensätzlichkeit besteht. (Vgl. die schematische Zeichnung der „Farbcharaktere" unten S. 365 Anm. 2).

[1] Augen „leuchten", „strahlen" oder „glänzen" vor Freude u. a. m. — Allgemein gilt vielleicht auch für die „Haupthelligkeitscharaktere" was Wundt bereits für die „Hauptfarben" angenommen hat, daſs sie nämlich als Bezeichnungen der Sprache anzusehen seien, insofern als einzelne Glieder der Empfindungsreihe „durch ältere und ursprünglichere Bezeichnungen unterschieden werden als die übrigen" . . . (Vgl. Wundt Physiol. Psychol. 2 [5], S. 145, 146 u. 152).

auftreten, sich insgesamt viererlei Helligkeitscharaktere[1] unterscheiden lassen[2], nämlich „licht", „weifs", „grau" und „schwarz".

Bei einer E. S. O. P.-Betrachtung tritt bisweilen eine gewisse *Farbe,* etwa „das Purpur der Finsternis"[3], spontan so stark in die Erscheinung, dafs diese Farbe als das Wesentlichste des ganzen E. S. O. P. imponiert, oder dafs doch wenigstens das gesamte E. S. O. P. von dieser Farbe „überhaucht" zu sein scheint. Wohl noch häufiger zeigt sich die eine oder die andere Farbe, als „Tingierung" oder als Begleiterscheinung einer bestimmten E. S. O. P.-Helligkeit, so dafs alle E. S. O. P.-Bestandteile eines bestimmten Helligkeitsgrades oder eines bestimmten Helligkeitscharakters[4] in der betreffenden Farbe „getönt", etwa gelblich oder bläulich erscheinen.

Eine das gesamte E. S. O. P. „überhauchende" Farbe tritt wohl am ehesten bei einer hervorragenden Lebhaftigkeit des Phänomens, bei einem minder zarten oder minder flüch-

---

[1] Es liefse sich denken, dafs im E. S. O. P., als unter besonders schwierigen Auffassungsbedingungen nicht sämtliche vorkommenden „Hauptbelligkeitscharaktere" gleichzeitig von der Aufmerksamkeit erfafst werden könnten, dafs also verschiedenartige Bezeichnungen für die vier „Haupthelligkeitscharaktere" vermuten liefsen, es gäbe deren insgesamt mehr als vier, nur gelangten sie eben nicht gleichzeitig zur Beobachtung. Demgegenüber ist aber zu erinnern, dafs sonst allgemein bei erschwerter Auffassung, etwa bei Betrachtung tachystoskopisch dargebotener Objekte, doch immerhin sechs verschiedene Glieder unterschieden werden können, also mehr als vier, so dafs also wohl auch nur eben diese vier als „Helligkeitscharaktere" des E. S O. P. in Betracht kommen. (Vgl. WUNDT, Physiol. Psychol. 3 6, S. 325.)

[2] Im Zusammenhang mit dieser Erfahrung bleibt die Tatsache zu beachten, dafs zum mindesten im E. S. O. P. die „Helligkeitscharaktere" als qualitative Eigentümlichkeiten der betreffenden Helligkeiten bewufst zu werden pflegen, ohne dafs deren Intensitätsgrade als solche mitaufgefafst werden müfsten.

[3] Vgl. FR. SCHILLER, „Der Taucher": „„in purpurner Finsternis"".

[4] Vgl. oben die Feststellungen über die Beziehungen zwischen „Helligkeitsgrad" und „Helligkeitscharakter" (S. 341 f.).

tigen Auftreten desselben[1], oder unter der Bedingung einer spezifischen chromatischen Adaptation[2] in die Erscheinung. Im übrigen bemerken wohl am häufigsten diejenigen Beobachter, die eine geringe Übung im E. S. O. P.-Betrachten besitzen, eine das gesamte E. S. O. P. „überhauchende“ Farbe.[3] — —

[1] Vgl. oben die Feststellungen über das Auftreten von E. S. O. P.-Helligkeiten sehr starker Intensität (S. 326 ff., besonders S. 336).

[2] Vgl. die Bemerkungen über „chromatische Adaptation“ unten S. 353 u. 354, sowie *Psychol. Stud.* 10, S. 140—147. — Tatsachen „chromatischer Adaptation“ können auf Änderung besonderer, den Sehvorgang mitbeeinflussender dispositioneller Faktoren schliefsen lassen, oder aber auf eine dem Sehvorgang selbst innewohnende Tendenz, die jeweils mit den Sehdingen korrespondierte, d. h. mit den jeweils zu einer optischen Beobachtung sich darbietenden Gegenständen (in deren räumlichem und zeitlichem Zusammenhange). [Vgl. die Betrachtungen über „Adaptationsprozesse als Lichtempfindungen mit Tendenz zur Anpassung an das Wahrzunehmende“, *Psychol. Stud.* 10, S. 147—151.]

[3] Nach Erlangung einer stark spezifischen „chromatischen Adaptation“ sehen auch diejenigen Beobachter, die in E. S. O. P.-Betrachtungen bereits eine grofse Übung besitzen, eine das gesamte E. S. O. P. „überhauchende“ Farbe (neben der sich keine andere Farbe zeigt). Eine solche „E. S. O. P.-Gesamtfärbung“ und „chromatische Adaptation“ zeigen eine direkte Beziehung zueinander. Nach Betrachtung einer (monochromatisch beleuchteten oder ausgesprochen selektiv reflektierenden) Farbfläche pflegt die E. S. O. P.-Gesamtfärbung (zufolge chromatischer Adaptation) dem Farbton jener Adaptationsfläche gleich oder nahe verwandt zu sein. Und nach Erlangung einer ausgesprochen spezifisch chromatischen Adaptation durch ein (etwa während eines Spazierganges durchgeführtes) Tragen einer (Automobil-)Brille mit gefärbten Gläsern (welche Licht nur eines schmalen Spektralbezirkes in die Augen gelangen lassen) zeigen sich E. S. O. P. wenigstens sehr annähernd im Farbton der Adaptationsgläser. Solcherweise zeigt sich eine Wirkung chromatischer Adaptation gleichsam analog einem totalen positiven Nachbild; entsprechend der üblichen Auffassung über das Wesen von Nachbildern ist sie demnach als ein („peripher“) im Sehnervenendapparat sich abspielender Prozefs anzusehen. [Vgl. R. H. Goldschmidt, „Quantitative Untersuchungen über positive Nachbilder“, Wundts *Psych. Stud.* 6, S. 161—251. 1910.] Durch ein gewisses längeres Betrachten bestimmter Farben, also auch durch Geschehnisse, die zur Entstehung von Adaptationsprozessen führen können, lassen sich ferner auch „Übungseffekte“ erzielen, „Steigerungen der Sehleistungen hinsichtlich einer Erkennung der betreffenden Farben“ (also „zentrale“ Dispositionsänderungen), „Übungseffekte“, die während langer Zeit (tage-, wochenlang, oder sogar fortdauernd) mehr oder minder stark, besonders nach mehrfacher Wiederholung

Die Erscheinungsweise[1] derselben pflegt allgemein oder bis ins einzelne den im betreffenden E. S. O. P. beobachtbaren Helligkeitscharakteren zu entsprechen.

Eine nur die E. S. O. P.-Bestandteile eines bestimmten Helligkeitsgrades oder eines bestimmten Helligkeitscharakters überziehende Färbung pflegt bei einer geringen Übung im E. S. O. P.-Betrachten dem Beobachter leicht zu entgehen und nur bei einer eigens auf sie eingestellten Aufmerksamkeit bemerkt zu werden; hat ein Beobachter aber erst eine grofse Übung im E. S. O. P.-Betrachten gewonnen und dabei des öfteren gewisse E. S. O. P.-Helligkeiten gefärbt gesehen, so pflegen sich ihm in jedem E. S. O. P. solche Bestandteile herauszuheben, denen nebenher auch das Prädikat eines gewissen Gefärbtseins zukommt.[2] Dabei pflegen in einem E. S. O. P. jeweils die sämtlichen Bestandteile eines bestimmten Helligkeitscharakters in der nämlichen Weise gefärbt zu sein; zugleich treten die übrigen E. S. O. P.-Bestandteile eines anderen, bisweilen auch noch die eines dritten Helligkeitscharakters in einer zweiten und dritten, ihrerseits im einzelnen aber in durchweg der nämlichen Färbung auf (während die etwa noch übrig bleibenden E. S. O. P.-Bestandteile in dem ihnen eigentümlichen Helligkeitscharakter als

sich zeigen, aber auch bereits nach einer verhältnismäfsig kurzdauernden ($^1/_4$- bis 2-stündigen) Adaptationszeit auftreten und sich so mit einer Wirkung chromatischer Adaptation gleichsinnig verbinden können. Im entgegengesetzten Sinne wie „Adaptationswirkung“ und „Übungseffekt“, gleichsam in „negativer“ Richtung kann sich endlich eine („periphere“ oder „zentrale“) „Ermüdung“ geltend machen. Die erwähnten, sowie ev. auch noch andere positive und negative Faktoren (vgl. a. a. O. *Psychol. Stud.* 10, S. 140—147, besonders S. 146, Anm. 1) können möglicherweise in mannigfache Beziehung zueinander treten, indem etwa zeitweise die einen, zeitweise die anderen Faktoren vorherrschen; vielleicht können die verschiedenen Faktoren auch unter Umständen einander ganz oder zum Teil kompensieren. Schon hiernach liefse sich beiläufig verstehen, warum sich eine „chromatische Adaptation“ im alltäglichen Leben nicht so bemerkbar gemacht hat wie die „Hell-Dunkel-Adaptation“.

[1] Vgl. oben S. 322 Anm. 1.

[2] Das Farb-Prädikat tritt in Verbindung mit dem entsprechenden Helligkeitsprädikat oder an dessen Stelle. Über den prädikativen Charakter der E. S. O. P.-Helligkeiten vgl. oben S. 340—350, der E. S. O. P.-Farben hingegen unten S. 362—375. — — Vgl. auch oben S. 317/318.

farblos imponieren).[1] — So können z. B. in einem E. S. O. P. die „lichten"[2] E. S. O. P.-Bestandteile als „hellgelblich", die „helldunstigen"[2] als „blafsbläulich", die „mittelhellen" der „Grundhelligkeit"[2] als „schwachbordeauxrot", und die „dunkelsten"[2] endlich allein als „ungefärbt" erscheinen. — — Wie in dem angeführten Beispiel pflegt auch sonst die spezielle Ausbildung der Erscheinungsweise[3] verschieden gefärbter E. S. O. P.-Bestandteile jeweils nur dem Helligkeitscharakter derselben zu entsprechen, also von den besonderen Eigentümlichkeiten der Färbung, vom Farbton und vom Farbengrad unabhängig zu sein.[4] — Es erscheinen somit die Helligkeitscharaktere in ihrer bereits oben festgestellten[5] Bedeutung für das Aussehen der E. S. O. P. ganz unabhängig davon, ob etwa das gesamte E. S. O. P. von einer und derselben Farbe überhaucht zu sein scheint, oder ob die verschiedenen Gruppen von E. S. O. P.-Bestandteilen gleichen Helligkeitscharakters in entsprechend verschiedenen Farben, oder auch teilweise oder durchgehends ungefärbt auftreten.

Die beiden Arten von E. S. O. P.-Färbungen, die Gesamtfärbungen sowohl, als auch die Färbungen von gewissen E. S. O. P.-Bestandteilen pflegen sich nur als begleitende, „prädikative" Eigenschaften der „Helligkeitscharaktere" bemerkbar zu machen. Dabei können verschiedene E. S. O. P.-Färbungen eine sehr verschiedene Eindringlichkeit besitzen; es pflegt sich die Färbung in der E. S. O. P.-Wahrnehmung im allgemeinen um so aufdringlicher Geltung zu verschaffen, je gesättigter diese Farbe, je gröfser ihr „*Farbengrad*" ist. — „Adaptogene", d. h. auf eine spezifische chromatische Adap-

[1] Bisweilen allerdings werden in den E. S. O. P. zweierlei Färbungen, etwa hellgelb und hellblau, unterschieden, auch ohne dafs eine Verschiedenheit in den Helligkeitsgraden dieser Färbungen bemerkbar würde; aber auch dann pflegt die spezielle Ausbildung der Erscheinungsweise dieser Färbungen, somit wohl auch ihr Helligkeitscharakter etwas verschieden zu sein (vgl. oben S. 350, Anm. 2 u. unten S. 362—375).

[2] Vgl. oben S. 331/332.

[3] Vgl. oben S. 322, Anm. 1.

[4] Vgl. unten die Feststellungen über „Farbenkonstanz" (S. 358—362) und über die „verschiedene Lebhaftigkeit verschiedener Farbtöne" (S. 359/360).

[5] Vgl. oben S. 340—350.

tation zurückzuführende Gesamtfärbungen von E. S. O. P.[1] imponieren wohl meistens durch eine ihnen eigentümliche Lebhaftigkeit und durch eine grofse Sättigung ihrer Farbe; nach längerer Betrachtung eines solcherweise durch seine Gesamtfärbung ausgezeichneten E. S. O. P. pflegt aber diese Gesamtfärbung abzublassen, sich schliefslich zu verlieren und ev. verschiedenen Färbungen gewisser Gruppen von E. S. O. P.-Bestandteilen Platz zu machen. — Die als „Tingierungen" von E. S. O. P.-Bestandteilen jeweils eines bestimmten Helligkeitscharakters auftretenden E. S. O. P. Färbungen pflegen eine nur geringe Sättigung, oder einen niedrigen „Farbengrad" zu besitzen.[2] Deswegen ist wohl auch zur Erkennung solcher Farben eine gewisse Übung im E. S. O. P.-Betrachten erforderlich. — — Der „Farbengrad" pflegt bei allen E. S. O. P.-Färbungen (sowohl bei einer jeden Gesamtfärbung, als auch bei einer jeden einzelnen Färbung von Bestandteilen eines bestimmten Helligkeitscharakters) ein jeweils durchaus bestimmter zu sein; d. h. jede einzelne E. S. O. P.-Färbung pflegt allerorten, wo sie im E. S. O. P. auftritt, durchgehends die gleiche Sättigung zu besitzen.

Den verschiedenen E. S. O. P.-Färbungen, den Gesamtfärbungen sowohl, als auch den verschiedenen Färbungen gewisser E. S. O. P.-Bestandteile pflegt von E. S. O. P.-Beobachtern ein jeweils bestimmter *Farbton* zugesprochen zu werden. Dabei werden von einer gröfseren Zahl von Beobachtern aber soviel verschiedene Farbenbezeichnungen zur Charakterisierung der von ihnen beobachteten Farbtöne verwandt[3],

[1] Streng genommen handelt es sich bei einer „spezifisch chromatischen Adaptation" auch bei „den im völlig dunkeln Raum wahrnehmbaren subjektiven optischen Phänomenen" nur um „E. S. O. P-ähnliche Phänomene" (vgl. über die Entstehungsbedingungen der E. S. O. P. oben S. 324/325; vgl. aber auch unten S. 430 ff.).

[2] Hierbei ist an den absolut niedrigen Helligkeitsgrad der E. S. O. P.-Färbungen zu erinnern; vgl. oben S. 325 ff., besonders S. 334—336.

[3] Wenn auch aus Farbenbezeichnungen sich nicht einfach erschliefsen läfst, wie die bezeichneten Farbtöne erlebt werden, wenn auch den individuell differenten Farbenbezeichnungen keine individuell differenten Farberlebnisse parallel zu gehen brauchen, so lassen sich doch gerade durch Verwendung von Farbenbezeichnungen

dafs ein Vorurteil[1] zu vermuten vermöchte, jede Farbe des Spektrums könnte, wenigstens stark abgeblafst, von dem einen oder dem anderen Beobachter in seinem E. S. O. P. wahrgenommen werden. Der einzelne E. S. O. P.-Beobachter pflegt jedoch (auch in einer längeren, durch mehrere Monate oder Jahre hindurch sich hinziehenden Versuchsreihe) zur Bezeichnung der von ihm beobachteten E. S. O. P.-Färbungen nur eine sehr beschränkte Zahl von Farbennamen zu gebrauchen. Dabei imponieren trotz der Mannigfaltigkeit der Farbenbezeichnungen gewisse unter ihnen dadurch, dafs sie von besonders vielen Beobachtern verwandt werden, beim Beginn nämlich von E. S. O. P.-Beobachtungen überhaupt: „purpur“ oder „blafsblau“ zur Bezeichnung einer E. S. O. P. Gesamthelligkeit, später nach einiger Übung im E. S. O. P.-Beobachten, sobald einmal das Vorkommen verschieden gefärbter, oder wenigstens teils gefärbter, teils farbloser E. S. O. P.-Bestandteile sich hat „entdecken“ lassen, von der überwiegenden Mehrzahl der Beobachter „gelb“, fast ebenso häufig und oft zugleich mit „gelb“ „blau“[2], aufserdem noch häufig, aber fast nur zugleich mit einer der beiden anderen Farben und meist in einer gewissen Sonderstellung (z. B. wohl gewöhnlich ohne Anwesenheit der betreffenden Komplementärfarbe und wohl meistens nur dunkeln Helligkeiten anhaftend) „rot“, oder auch „weinrot“, oder „purpur“. — Für jeden einzelnen E. S. O. P.-Beobachter nun lassen sich die Farben gemäfs ihren Bezeichnungen[3] nach

---

manche allgemeinen Beobachtungsdaten über das Aussehen von E. S. O. P.-Färbungen gewinnen (vgl. unten S. 365 ff.). Zu ergänzen sind diese Daten freilich durchgehends durch Heranziehung einer nachträglichen näheren Bestimmung des Sinnes ihrer Farbtonbezeichnungen (vgl. unten S. 360, Anm. 2 u. S. 367—371 ff.).

[1] Vgl. hiergegen unten (S. 362—375) die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbcharaktere“, wie sie als typische Repräsentanten für gelbe, blaue und rote Färbungen erlebt und offenbar in im allgemeinen gleicher Weise in E. S. O. P.-Färbungen beobachtet werden, wenn auch die zu ihrer Bezeichnung dienenden Farbennamen individuell stark differieren.

[2] Von einzelnen Beobachtern wird auch „grün“, gleichsam wohl an Stelle von „blau“, als E. S. O. P.-Farbe angegeben.

[3] Vgl. unten S. 359—362 u. 397—375.

ihrem im E. S. O. P. zumeist gleichzeitig konstatierbaren Vorkommen zu Farbengruppen ordnen.

Farbengruppen, die sich dem gleichen Beobachter in jedem einzelnen seiner E. S. O. P. bemerkbar zu machen pflegen, d. h. Gruppen von jeweils zwei oder drei (an entsprechenden Gruppen von E. S. O. P.-Bestandteilen verschiedenen Helligkeitscharakters) gleichzeitig nebeneinander konstatierbaren Farbtönen, pflegen sich für ihren Beobachter auch während langer[1] Versuchsreihen stets, oder doch wenigstens „in bevorzugtem Mafse" als gewisse Kombinationen ganz bestimmter Farbtöne zu präsentieren. Die solcherweise durch häufiges Vorkommen bei jeweils vielen E. S. O. P.-Beobachtern hervortretenden Farbengruppen sind teils Zwei-, teils Dreifarbengruppen. Dabei pflegen die Zweifarbengruppen entweder aus solchen Farben zu bestehen, die sich als einander „ähnlich"[2] bezeichnen lassen,

---

[1] Vgl. unten die Feststellung über E. S. O. P.-„Farbtonkonstanz", S. 358—360.

[2] Die Farben werden dabei keineswegs als einander „ähnlich" erlebt; und es ist das Vorkommen solcher nur in beschränktem Sinne einander „ähnlicher", oder annähernd gleich getönter Farben ganz verschieden von einer E. S. O. P.-Gesamtfärbung, bei welcher die sämtlichen, auch in verschiedenen Helligkeitscharakteren vorkommenden Gebilde von einer durchweg gleich getönten, oder wenigstens keine Farbtondifferenzen zeigenden Farbe „überhaucht" zu sein scheinen. Beim Auftreten einer Zweifarbengruppe (zweier einander „ähnlicher" Farbtöne an den E. S. O. P.-Gebilden eines ersten und eines zweiten Helligkeitscharakters) pflegen sich im E. S. O. P. gewöhnlich gleichzeitig auch noch ungefärbte E. S. O. P.-Gebilde eines dritten, oder auch eines vierten Helligkeitscharakters zu zeigen; und aufserdem pflegt sich die „Ähnlichkeit" oder Gleichheit des Farbtons, oder überhaupt eine Verwandtschaft der Farbtöne bei einer Zweifarbengruppe nicht aufdringlich bemerkbar zu machen; im Gegenteil pflegen Farben wie „Weifslichgelb" und „Dunkelgelb", oder „Blafshimmelblau" und „Schwarzblau" als „zueinander in schroffem Gegensatz stehend" aufgefafst zu werden (ohne dafs hierbei etwa ein Beschränktsein der bemerkbaren Gegensätze auf Helligkeitsunterschiede zum Bewufstsein gelangte). Überhaupt pflegen E. S. O. P.-Gebilde verschiedenen Helligkeitscharakters dank einer Färbung durch zwei einander nur gewissermafsen „ähnliche" Farben ein scheinbar ganz besonders verschiedenes Aussehen zu erhalten, während dank einer die sämtlichen Gebilde eines E. S. O. P. überhauchenden Gesamtfärbung diese Gebilde wirklich einander ähnlich auszusehen scheinen.

die nämlich einen wenigstens annähernd gleichen Farbton, aber gegensätzliche Helligkeit besitzen (wie besonders „Hellgelb und Dunkelgelb“, „Blafshimmelblau und Schwarzblau“, oder wie — wenigstens gemäfs den „Farbtonbezeichnungen“[1] ihrer Beobachter — „nahe verwandte“ Farbenpaare, z. B. „schwach rötlich Gelb und Gelbbraun“); oder aus stark verschieden erscheinenden, offenbar in Farbenkontrast stehenden[2] Farben, wobei dieselben entweder einen wenigstens ungefähr gleichen, mittleren Intensitätsgrad, oder aber stark verschiedene Intensitätsgrade besitzen (wie z. B. „Hellblau und Gelb“, „Bläulichgrau und Dunkelgelb“ u. a. m. einerseits, „Dunkelblau und Hellgelb“, „Gelb und Blauschwarz“ u. a. m. andererseits); oder aus einer eigenartigen eklektischen Kombination von einem roten und einem gelben oder blauen Farbton (nämlich aus irgendeinem „Rot“ einerseits und „Gelb“ oder „Blau“ oder — wenigstens gemäfs den „Farbtonbezeichnungen“ ihrer Beobachter — „verwandten“ Farbtönen andererseits; wie z. B. „Gelblich und dunkles schwachgesättigtes Weinrot“, „Weifsbläulich und Rötlichdunkelgrau“). Dreifarbengruppen endlich pflegen sich als eine eigenartig eklektische Kombination von einem „Rot“, einem „Gelb“ und einem „Blau“ oder von einem „Rot“ und zweierlei „Gelb“ oder „Blau“ (oder — wenigstens gemäfs den „Farbtonbezeichnungen“ ihrer Beobachter — „nahe verwandter“ Farbengruppen) darzubieten (in ungefähr entsprechender Weise wie die letzte der Zweifarbengruppen, nämlich als zusammengesetzt aus irgendeinem „Rot“ einerseits und irgendeinem „Gelb“ und „Blau“ oder zwei verschieden hellen „Gelb“- oder „Blau“-Tönen andererseits; wie z. B. „helles Gelblich, dunkles Blafsbläulich und mittleres Weinrot“, oder „Blauschwarz, Gelblichweifs und Orangerot“,

---

[1] Vgl. oben S. 354, Anm. 3, sowie die vorausgehende Anm.

[2] Der Farben-„Kontrast“ pflegt von E. S. O. P.-Beobachtern allerdings nicht bewufst als solcher betrachtet zu werden; aber bei einer eigens auf die Farbtonverhältnisse eingestellten Aufmerksamkeit und bei einiger Kenntnis von kontrastierenden Farben pflegt es sich doch zumeist leicht mit Wahrscheinlichkeit zu ergeben, dafs es sich in den betreffenden E. S. O. P. wirklich um kontrastierende Farben handelt.

oder auch „Blauschwarz, Blafsbläulichweifs und Mattrot", oder a. m.[1]).

Während sich Änderungen der E. S. O. P.-Helligkeiten, insbesondere ihrer Intensitätsgrade und ihrer Helligkeitscharaktere weder im Verlauf einer einzelnen länger dauernden E. S. O. P.-Beobachtung, noch im Verlaufe vieler einander folgenden E. S. O. P.-Beobachtungen bemerkbar zu machen pflegen[2], und während infolgedessen die Möglichkeit solcher Helligkeits-Änderung vom E. S. O. P.-Beobachter gar nicht in Betracht gezogen zu werden pflegt, treten Farbton-Änderungen bisweilen im Verlaufe eines einzelnen E. S. O. P. auf. Recht auffällig pflegen sich solche Farbton-Änderungen bemerkbar zu machen, sobald die zunächst im E. S. O. P. (besonders als E. S. O. P.-„Gesamtfärbung") erscheinenden Farben

---

[1] Wenn sich in einem E. S. O. P. viererlei verschiedene Helligkeitscharaktere unterscheiden lassen, so können in solchen E. S. O. P. z. B. die folgenden Färbungen zur Beobachtung gelangen: „„der „Grund" erscheint etwa so, als würde er „durch ein dünnes blaues Glas" betrachtet, während die helleren, „gestalteten" und bisweilen auch noch die hellsten „Punkt"-, oder „Stern"-förmigen E. S. O. P.-Gebilde „gelblich" aussehen, udem können endlich die dunkelsten, wohl zumeist „schwarz"-fleckig erscheinenden E. S. O. P.-Gebilde manchmal auch ein wenig heller als gewöhnlich und eben merklich „rot" erscheinen (als ein „Rot", das bei schwacher Beleuchtung neben anderen Farben zu Beginn des Purkinjeschen Phänomens eben noch als „Rot" erkennbar ist); dabei kann bisweilen die eine oder die andere der Färbungen besonders blafs auftreten oder ganz fehlen; am zähesten pflegt wohl den an dritter Stelle (vgl. oben S. 331/332) genannten Gebilden „helldunstigen" Helligkeitscharakters ihre Färbung anzuhaften (wohl für die meisten Beobachter ein „Gelblich" für sehr viele anderen aber statt dessen ein „Blafsbläulich")"".

[2] Hier wird davon abgesehen, dafs, infolge fortschreitender Übung im E. S. O. P.-Beobachten, zuvor unbeachtet gebliebene feinere Unterschiede in den E. S. O. P., insbesondere auch in den E. S. O. P.-Helligkeiten, wahrnehmbar werden können, denn einerseits pflegen die Übungsfortschritte nur eben so lange anzudauern, bis sich alle die oben skizzierten feinen Unterschiede in den E. S. O. P.-Helligkeiten erkennen lassen, und andererseits pflegt die erst durch fortgeschrittene Übung ermöglichte Unterscheidung von verschiedenen E. S. O. P.-Helligkeiten nicht als auf einer Änderung dieser selbst beruhend aufgefafst zu werden. (Vgl. oben S. 329, Anm. 1.)

adaptogen[1], d. h. durch eine spezielle chromatische Adaptation[2] mitbedingt sind, während nach deren Dahinschwinden im weiteren Verlauf des betreffenden E. S. O. P. an Stelle der zuerst gesehenen Farben andere auftreten (etwa so, wie sie von ihrem Beobachter überhaupt für gewöhnlich in E. S. O. P. bemerkt zu werden pflegen). Wohl infolge solcher und ähnlicher Beobachtungen pflegen sich Bemerkungen über eine *Farbtonkonstanz* im Verlauf eines E. S. O. P., oder über Abweichungen von derselben einem Beobachter ganz allgemein recht häufig spontan aufzudrängen, im allgemeinen freilich wohl nur solchen Beobachtern, die in ihren E. S. O. P. für gewöhnlich drei oder wenigstens zwei verschiedene Farbtöne sehen.

Kommt es zu einem Wechsel in den Färbungen eines E. S. O. P. (während der Erscheinungsdauer desselben), so pflegt er sich in der Weise zu vollziehen, dafs der erste Farbton verblafst und in einer farblosen Helligkeit dahinschwindet, wonach dieselbe schliefslich allmählich immer kräftiger in einem anderen Farbton sich zu färben scheint; Übergangs-Farbtöne treten also hierbei zwischen dem ersten und dem zweiten Farbton nicht in die Erscheinung.

Besonders bei Gelegenheit von Beobachtungen über einen Farbtonwechsel pflegt eine Verschiedenheit in der Lebhaftigkeit der Glieder einer „E. S. O. P.-Farbengruppe“[3] ihrem Beobachter sich bemerkbar zu machen.[4] Derjenige Farbton, der hinsichtlich seiner Lebhaftigkeit für einen Beob-

---

[1] Eine spezielle chromatische Adaptation ist in ihrer Wirkung auf die E. S. O. P.-Färbung ebensowohl bei einer ihrem Träger nicht bewufsten, etwa unbeabsichtigten und ev. auch erst nachträglich konstatierten Adaptation (z. B. nach Lesen bei künstlichem Licht oder nach Betrachten einer Flamme, od. a. m.) zu beobachten, als auch nach ihrer bewufst stattfindenden, etwa experimentellen Erzeugung (z. B. nach Tragen von Brillen mit gefärbter Gelatine oder nach mindestens einhalbstündigem Betrachten einer monochromatischen Fläche). — Vgl. *Psychol. Stud.* **10**, S. 140—147, sowie oben S. 351, Anm. 3, u. unten S. 430 ff.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über E. S. O. P.-„Farben“ bes. S. 351, Anm. 2 u. 3, sowie die Feststellungen über den E. S. O. P.-„Farbengrad“, S. 353/354.

[3] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbengruppen“, S. 356—358.

[4] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbengrade“, S. 353/354.

achter am meisten „bevorzugt“ ist, pflegt von diesem Beobachter in einer längeren Versuchsreihe überhaupt am häufigsten in seinen E. S. O. P. wahrgenommen zu werden, am seltensten also in einer farblosen Helligkeit aufzugehen. — Solch ein Farbton, der hinsichtlich seiner Lebhaftigkeit für einen Beobachter am meisten „bevorzugt“ ist (am häufigsten wohl entweder ein bestimmtes „Gelb“, oder ein bestimmtes „Blau“), pflegt auch in einer längeren, über Monate oder Jahre sich erstreckenden Versuchsreihe seine bevorzugte Stellung ganz konstant zu behalten, auch in dem besonderen, bisweilen[1] vorkommenden Fall, daſs in solcher längeren Versuchsreihe eines Beobachters seine „E. S. O. P.-Farbengruppe“ sich im übrigen ändert. — — Überhaupt pflegt bei etwa stattfindenden Änderungen in der von einem Beobachter für gewöhnlich in seinen E. S. O. P. wahrgenommenen Farbengruppe unter den einzelnen Farbtönen derselben nur einer zu wechseln. Und es sieht dann ein Beobachter in einer längeren Reihe von E. S. O. P. wohl bisweilen verschiedenartige „Farbengruppen“ (Zweifarbengruppen von einander ähnlichen, miteinander kontrastierenden, oder in gewisser eklektischer Weise kombinierten Farbtönen oder verschiedene in entsprechender Weise kombinierte Dreifarbengruppen). Aber er pflegt in allen denen seiner Farbengruppen, die in gleicher Art kombiniert sind, durchgängig auch genau die gleichen Farbtöne wahrzunehmen.[2]

Gelegentlich der Feststellungen über die „Farbtonkonstanz“[3] im E. S. O. P. pflegte sich selbst bei einer Beobachtung von einem Farbtonwechsel im Verlaufe eines einzigen E. S. O. P. ein Farbtonübergang nicht zu zeigen. *Farb-*

---

[1] Am ehesten wohl nach einer längeren Pause im Beobachten.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbtöne“ u. unten über „E. S. O. P.-Farbtonunterschiede“, S. 354—356 u. S. 360—362. — Verschiedene Beobachter geben für die einzelnen Farbtöne ihrer „E. S. O. P.-Farbengruppen“ sehr oft recht verschiedene Bezeichnungen, ohne daſs sie deshalb wirklich immer verschiedene Farbtöne sehen müſsten. Der nämliche Beobachter aber pflegt die von ihm gewählten Bezeichnungen auch während längerer Versuchsreihen beizubehalten. [Vgl. oben S. 354, Anm. 3 u. unten S. 362—375.]

[3] Vgl. oben S. 358—360.

tonunterschiede zeigten sich dabei also nur in derjenigen ausgesprochenen Weise, die zu deutlich unterschiedlichen Bezeichnungen führt.[1] Auch ist mit der „Farbtonkonstanz“[2] eine Konstanz der „Farbtonunterschiede“ gegeben.

Ähnlich wie die im E. S. O. P. zeitlich nacheinander auftretenden Färbungen pflegen auch die in ihm gleichzeitig nebeneinander beobachtbaren Farben entweder gleiche oder ausgesprochen verschiedene Farbtöne zu besitzen. In einem Spektrum würden die vom E. S. O. P.-Beobachter wahrgenommenen Farbtöne entweder weit auseinanderfallen wie „Gelb“ und „Blau“ und „Rot“, oder wenigstens annähernd die nämliche Lage besitzen wie „Hellblau“ und „Dunkelblau“. — Es erscheinen die unterschiedlichen Farben dabei im allgemeinen nur sehr wenig (in einem konstant geringen Mafse) gesättigt, d. h. in einem nur geringen Farbengrade[3] (also infolge einer ihnen allen zukommenden starken Weifs- oder Grau-Beimischung[4] nicht so verschieden, wie sich nach den unterschiedlichen Farbbezeichnungen könnte vermuten lassen). Dabei besitzen diese Farben jeweils die Erscheinungsweise der Helligkeiten, als deren Tingierungen sie anzusehen sind.[5] Und verschiedene Farben haften wohl für gewöhnlich verschiedenen Helligkeitscharakteren an. Die zwischen verschiedenen Farben bemerkbar werdenden Unterschiede hängen dann also mit den Unterschieden zwischen den entsprechenden verschiedenen Helligkeitscharakteren zusammen. So pflegt auch[6] die Umgrenzung der einzelnen E. S. O. P.-Farben unscharf zu erscheinen; und es bestehen die Bedingungen für ein dem Florkontrast entsprechendes Auftreten von E. S. O. P.-Farben in ähnlicher Weise wie bei den unscharf begrenzten

---

[1] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbtöne“ und „E. S. O. P.-Farbengruppen“, S. 354—358.

[2] Vgl. oben S. 358—360.

[3] Vgl. oben S. 353/354.

[4] Vgl. über „Verschiedenheiten der Sättigung verschiedener E. S. O. P.-Farben“ oben S. 353/354 u. S. 359/360.

[5] Vgl. oben S. 350 ff.

[6] Auch die Verteilung der verschiedenen E. S. O. P.-Farben im Gesichtsfeld u. a. m. entspricht der Erscheinungsweise von E. S. O. P.-Helligkeiten.

E. S. O. P.-Helligkeiten für diese.[1] (Vielleicht ist z. B. bei Farbengruppen, die aus miteinander kontrastierenden Farbtönen bestehen, einer derselben durch solches, dem Florkontrast entsprechendes Auftreten von E. S. O. P.-Farben hervorgerufen.)

Die vorstehend skizzierten Ergebnisse der experimentellen Beobachtungen über das Auftreten von E. S. O. P.-Farben deuten darauf, dafs die E. S. O. P.-Beobachter mit ihren Farbbezeichnungen *Farbcharaktere* meinen, nicht aber einzelne genau bestimmte Farbtöne; dies entspricht dem allgemeinen Sinn nach den Angaben über Helligkeitscharaktere durch Helligkeits-Bezeichnungen.[2] Dabei pflegen sich die einem Beobachter in seinen E. S. O. P. erscheinenden „Farbcharaktere", sobald sie von ihm im Verlaufe seiner Versuchsreihen erst einmal deutlich wahrgenommen worden waren, hernach bei den allermeisten Einzelbeobachtungen als leicht spontan bemerkbar aufzudrängen.[3] Freilich präsentieren sie sich nicht

[1] Vgl. oben S. 337.

[2] Vgl. oben S. 340—350.

[3] Ein „Mangel an Übung in der Beobachtung einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften" pflegt ganz allgemein zu Beginn einschlägiger Beobachtungsreihen auch für den psychologisch geschulten Beobachter zu bestehen, wie sich leicht nachweisen läfst, wenn die Versuchsreihen genügend lange, eben bis zur Erlangung der „Übung", fortgesetzt werden. (Vgl. oben S. 312, 319/320, 324/325, 329/330, 351 u. 358, Anm. 2.) Durch „Mangel an Übung, die Aufmerksamkeit ganz bestimmten Einzelheiten der Erscheinung zuzuwenden", läfst sich ein „Nicht-Beachten von Farbcharakteren zu Beginn der Versuchsreihen eines jeden E. S. O. P.-Beobachters" völlig genügend erklären. Und es darf den „Farbcharakteren" (ähnlich wie den „Helligkeitscharakteren") trotz ihres unter solchen besonderen Umständen geringen Beachtetwerdens eine ganz allgemein grofse „Geläufigkeit" im Vorstellungsleben zugesprochen werden. In dem hier vorliegenden Zusammenhange ist aber auf die „grofse Geläufigkeit der Farbcharaktere überhaupt", auf ihre „allgemeine Bedeutung für das Vorstellungsleben" nicht einzugehen. Abzusehen ist hier auch von Erwägungen über die „Ontogenese von Farbcharakteren"; es ist hier nicht zu erörtern, wie weit eine „Ontogenese" derselben jeweils etwa als ein Resultieren von „Abstraktionsprodukten", entsprechend mannigfachen Analogieen im Vorstellungsleben, als Herausbildung einer gewissen typischen Vorstellungsbereit-

in dem Sinne von E. S. O. P.-Farb-„Charakteren“ selbst; nicht in dem Sinne, daſs auf ihnen gewisse, zwar zunächst nur in unbestimmter Weise bemerkbar werdende, aber wesentliche Verschiedenheiten unter differenten Gruppen von E. S. O. P.-Gebilden zu beruhen schienen; sondern nur als scheinbar unwesentliche oder nebensächliche Eigenschaften. Tatsächlich aber dürfen die in solchem Sinne zur Bezeichnung von Farben, bzw. von „Farbcharakteren“ benutzten „Prädikate“ als Hinweise auf qualitative Unterschiede innerhalb der E. S. O. P. gelten. Dabei pflegen die von einem Beobachter einmal gewählten „Prädikate“ von ihm im Verlaufe seiner Versuchsreihen (zur Bezeichnung von jeweils einander irgend entsprechenden „Farbcharakteren“) fast ausnahmslos immer wieder benutzt zu werden.[1] — Die Auffassung der „Farbcharaktere“ zeigt so und auch in mancher anderen Hinsicht eine groſse Ähnlichkeit mit der Auffassung von „Helligkeitscharakteren“.[2] Zudem pflegen die in einer Beobachtung sich

---

schaft sich begreifen lieſse, und wie hiernach ihr Mitwirken beim Zustandekommen von Gesichtswahrnehmungen zu verstehen wäre, ob etwa bei einer Analyse von Sehvorgängen Assimilationen der einzelnen Wahrnehmungselemente jeweils an das ihnen verwandte gleichsam typische „Abstraktionsprodukt“ einer Untersuchung sich darböten. Hier ist nur die Tatsache hervorzuheben, daſs bei E. S. O. P.-Beobachtungen die Farbbezeichnungen einen Sinn haben, der sich mit dem Ausdruck „Farbcharaktere“ beschreiben läſst.

[1] Selbst wenn zu wiederholten Malen (im Laufe einer Versuchsreihe oder auch im Laufe einer einzelnen Beobachtung) infolge einer Änderung der beobachtbaren „Farbengruppen“ (vgl. hierüber oben S. 356—358 u. S. 360 362) auch die jeweils erscheinenden „Farbcharaktere“ wenigstens zum Teil wechseln, pflegt die Zahl der von einem Beobachter zur Bezeichnung seiner „in E. S. O. P. wahrnehmbaren Farbcharaktere“ überhaupt verwandten „Prädikate“ eine eng begrenzte zu sein, indem einander entsprechende „Farbcharaktere“ auch bei einer Verschiedenartigkeit ihrer Stellung in unterschiedlichen Farbengruppen zumeist durch gleiche „Prädikate“ bezeichnet werden. [Vgl. auch die Feststellungen über eine gewisse „Farbtonkonstanz in den E. S. O. P.“, oben S. 358—360.]

[2] Unterschiede zeigen sich zwischen „Helligkeitscharakteren“ und „Farbcharakteren“ hauptsächlich hinsichtlich der Verhältnisse, in denen einerseits jene und andererseits diese untereinander stehen; vgl. Fig. 6 (S. 365, Anm. 2), wo sich diese „Verhältnisse“ schematisch dargestellt finden. Auſserdem tritt gegenüber der Differenz zwischen „Farbcharakteren“ und „Hauptfarben“ (vgl. oben S. 354 f., sowie unten S. 374, Anm. 2) eine entsprechende Differenz zwischen „Helligkeitscharakteren“ und

E. S. O. P.-Helligkeiten für diese.[1] (Vielleicht ist z. F
Farbengruppen, die aus miteinander kontrastierende
tönen bestehen, einer derselben durch solches, dem
trast entsprechendes Auftreten von E. S. O. P.-Farb
gerufen.)

Die vorstehend skizzierten Ergebnisse der
Beobachtungen über das Auftreten von F
deuten darauf, dafs die E. S. O. P.-Beobachte
bezeichnungen *Farbcharaktere* meinen, nicht
nau bestimmte Farbtöne; dies entsprich
Sinn nach den Angaben über Hellig
durch Helligkeits-Bezeichnungen.[2] Dal
einem Beobachter in seinen E. S. O. P.
charaktere", sobald sie von ihm im Ve
reihen erst einmal deutlich wahrgenom ... r-
nach bei den allermeisten Einzelbeobac ... nen
bemerkbar aufzudrängen.[3] Freilich ... alog zu
... " zeigen
... Farbcharak-
... Eigenschaften
... elligkeitscharak-
... n auch zu „Haupt-
... " „rötlichgrau" u. a. m.
... ntlich der Feststellungen
... wiesen wird, dafs „„qualita-
... ie sie zwischen einem „Weifs"
... bestehen, von einigen Psycho-
... heiten angesprochen"" werden.
... mt vorgestellten „Farbcharaktere"
... tönen des Spektrums wiederfinden.
..., „Gelb"- und „Grün"-Töne als „aus-
... typische Repräsentanten" ganzer Reihen
... btöne imponieren. Dabei dürfen die re-
... und Grün-Töne aber als untereinander
... gelten, obgleich sich in einer Spektralfarben-
... einzelnen Farbtöne von Glied zu Glied nur
... scheinbar „nur quantitativ" ändern. Es bleibt
... dafs zwei Farbtöne wie „Rot" und „Grün"
... imponieren. Sie unterscheiden sich als

---

[1] Vgl. oben S. 337.

[2] Vgl. oben S. 340—350.

[3] Ein „Mangel an Übung in der ...
Eigenschaften" pflegt ganz allgemein ...
tungsreihen auch für den psycholo...
stehen, wie sich leicht nachweise...
genügend lange, eben bis zur I...
werden. (Vgl. oben S. 312, 319/320 ...
Durch „Mangel an Übung, di...
Einzelheiten der Erscheinung ...
Beachten von Farbcharakteren ...
jeden E. S. O. P.-Beobachters" ...
darf den „Farbcharakteren" (F...
trotz ihres unter solchen bes...
werdens eine ganz allgem...
leben zugesprochen werden ...
ist aber auf die „grofse Ge...
ihre „allgemeine Bede...
gehen. Abzusehen ist hi...
von Farbcharakteren"; e...
genese" derselben jew...
produkten", entsprech...
leben, als Herausbil...

ˡassen sich nun etwa entsprechend
'e „Rot, Gelb, Grün und
„Helligkeitscharaktere"[1]
'nd die Unterschiede
sind als quali-
'nterschieden
ils einer
stellen.

gröber, sondern
nen, die im Spek-
und „Gelb-Grün").
n. (— Vgl. die zweit-
– Und es differieren von
ne als qualitativ verschieden
, nahe verwandten Farbtöne,
Gruppen" der durch sie reprä-
one. Nur mag es wohl bisweilen
gewissen Farbtönen, die an den
ppen liegen, jeweils die ihnen zu-
en; häufig sind aber in Reihen von
ungsinhalten die jeweils allen Gliedern
ualitativen Merkmale an den Endgliedern
er nur undeutlich zu erkennen. Es mögen
chen Unterschieden qualitativer und denen
rgänge zu bestehen scheinen (es mag z. B. der
en einem „Orange-Rot" und einem „Orange-Gelb"
einem „Gelblich-Grün" und einem „Gelb-Grün" als
oder als gleich grofs, dagegen ein Unterschied zwischen
und einem „Gelb" in stärkerem Mafse, in anderer Weise
als ein Unterschied zwischen jenen; gegenüber allen diesen
en mehr oder minder ähnlichen Unterschieden mag sich
ein Unterschied zwischen einem „Rot" und einem „Grün" in
stärkerem Mafse, in noch anderer Weise, etwa als gegensätzlich
rkbar machen; und es mögen sich die Bereiche einzelner Farbton-
ppen (schon weil für die Zugehörigkeit einzelner Farbtöne zu einer
erselben eine gewisse Geringfügigkeit von Farbton-Unterschieden
als Kriterium zu gelten hat) nur schwer oder nur ungenau umgrenzen
lassen; aber soweit die einzelnen Farbtöne einer Farbtongruppe ihrem
repräsentativen Farbton ausgesprochen ähnlich sind, soweit werden sie
auch dessen qualitative Eigentümlichkeit besitzen und sich mit ihm
von qualitativ irgendwie anderen Farbtönen unterscheiden.

[1] Vgl. oben S. 340—350, besonders S. 349, Anm. 1, sowie S. 354, Anm. 2 und S. 363, Anm. 2.

[2] Zur Erläuterung von Parallelen zwischen „Farb"- und „Helligkeits-

nebeneinander zeigenden Farb- und Helligkeits-Charaktere spontan als etwas Einheitliches aufgefafst und auch durch gemeinsame Ausdrücke bezeichnet zu werden.[1] — So liegt es einigermafsen nahe, anzunehmen, dafs „Farbcharaktere und Helligkeitscharaktere“ in einer einander ähnlichen Weise aus den überhaupt existierenden langen Reihen von Farbtönen und von Helligkeitsgraden (aus Reihen, deren einzelne Glieder sich von Glied zu Glied nur geringfügig, wenigstens scheinbar nur quantitativ ändern)[2] als qualitativ verschieden hervorträten, gleichsam als Repräsentanten für Gruppen jeweils derjenigen Glieder, die etwas qualitativ Gemeinsames haben.[3]

„Haupthelligkeiten“ nicht hervor. Die „Farbcharaktere“ dürfen als Repräsentanten für das allgemein Qualitative einer Farbe gelten; ihnen gegenüber lassen sich „Hauptfarben“ etwa als einzelne, im Vorstellungsleben besonders geläufige Farbtöne charakterisieren, die möglicherweise jeweils, etwa dank einer im Vorstellungsschatz eines Volkes hervorragend grofsen Lebhaftigkeit, so geläufig geworden waren, dafs ihnen entsprechende sprachliche Bezeichnungen entstanden sind. Analog zu definierende „Helligkeitscharaktere“ und „Haupthelligkeiten“ zeigen vielleicht in jeweils einander gleicher Weise die sowohl den „Farbcharakteren“ als auch den „Hauptfarben“ korrespondierenden Eigenschaften (vgl. oben S. 340–350, u. unten S. 374, Anm. 2), so dafs „Helligkeitscharaktere“ geradezu nicht nur zu „Farbcharakteren“, sondern auch zu „Hauptfarben“ in Parallele gesetzt werden könnten.

[1] Z. B. als „hellgelblich“, „schattigblafsbläulich“ „rötlichgrau“ u. a. m. (vgl. oben S. 350 ff., besonders S. 357/358).

[2] Vgl. oben S. 345, Anm. 1, wo gelegentlich der Feststellungen über „Helligkeitscharaktere“ darauf hingewiesen wird, dafs „„qualitative Verschiedenheiten geringen Grades, wie sie zwischen einem „Weifs“ und einem „Grau“, oder einem „Schwarz“ bestehen, von einigen Psychologen als rein quantitative Verschiedenheiten angesprochen““ werden.

[3] Die mehr oder minder bestimmt vorgestellten „Farbcharaktere“ lassen sich wohl in gewissen Farbtönen des Spektrums wiederfinden. Es mögen so z. B. gewisse „Rot“-, „Gelb“- und „Grün“-Töne als „ausgesprochen rot“ usf., oder als „typische Repräsentanten“ ganzer Reihen roter, gelber und grüner Farbtöne imponieren. Dabei dürfen die repräsentativen Rot-, Gelb- und Grün-Töne aber als untereinander qualitativ verschieden gelten, obgleich sich in einer Spektralfarbenreihe Rot—Gelb—Grün die einzelnen Farbtöne von Glied zu Glied nur geringfügig, wenigstens scheinbar „nur quantitativ“ ändern. Es bleibt eben die Tatsache bestehen, dafs zwei Farbtöne wie „Rot“ und „Grün“ als qualitativ verschieden imponieren. Sie unterscheiden sich als

Als „Farbcharaktere" lassen sich nun etwa entsprechend herkömmlicher Betrachtungsweise „Rot, Gelb, Grün und Blau" annehmen, ähnlich wie als „Helligkeitscharaktere"[1] „Licht, Weifs, Grau und Schwarz".[2] Und die Unterschiede zwischen den einzelnen Farbcharakteren sind als qualitative den gleichsam blofs quantitativen Unterschieden zwischen einzelnen nahe benachbarten Farbtönen jeweils einer Farbtongruppe gleichen Farbcharakters gegenüberzustellen.

Erlebnisse voneinander nicht nur in stärkerem Mafse, gröber, sondern auch in anderer Weise als wie Erlebnisse von Farbtönen, die im Spektrum benachbart sind (wie etwa „Gelblich-Grün" und „Gelb-Grün"). [Abgesehen von „sekundären" Gefühlsassoziationen. (— Vgl. die zweitfolgende Anm. S. 365/366, ferner vgl. oben S 345.)] — Und es differieren von einander ähnlich wie die repräsentativen Farbtöne als qualitativ verschieden auch die den Repräsentanten entsprechenden, nahe verwandten Farbtöne, oder überhaupt die ihnen entsprechenden „Gruppen" der durch sie repräsentierten oder repräsentierbaren Farbtöne. Nur mag es wohl bisweilen in einzelnen Fällen schwierig sein, gewissen Farbtönen, die an den Grenzen verschiedener Farbtongruppen liegen, jeweils die ihnen zukommende Qualität zuzuschreiben; häufig sind aber in Reihen von einander ähnlichen Wahrnehmungseinhalten die jeweils allen Gliedern einer Reihe gemeinsamen qualitativen Merkmale an den Endgliedern der Reihe nur schwer oder nur undeutlich zu erkennen. Es mögen allenfalls wohl auch zwischen Unterschieden qualitativer und denen quantitativer Art Übergänge zu bestehen scheinen (es mag z. B. der Unterschied zwischen einem „Orange-Rot" und einem „Orange-Gelb" und der zwischen einem „Gelblich-Grün" und einem „Gelb-Grün" als ähnlich geartet oder als gleich grofs, dagegen ein Unterschied zwischen einem „Rot" und einem „Gelb" in stärkerem Mafse, in anderer Weise imponieren als ein Unterschied zwischen jenen; gegenüber allen diesen und anderen mehr oder minder ähnlichen Unterschieden mag sich endlich ein Unterschied zwischen einem „Rot" und einem „Grün" in noch stärkerem Mafse, in noch anderer Weise, etwa als gegensätzlich bemerkbar machen; und es mögen sich die Bereiche einzelner Farbtongruppen (schon weil für die Zugehörigkeit einzelner Farbtöne zu einer derselben eine gewisse Geringfügigkeit von Farbton-Unterschieden als Kriterium zu gelten hat) nur schwer oder nur ungenau umgrenzen lassen; aber soweit die einzelnen Farbtöne einer Farbtongruppe ihrem repräsentativen Farbton ausgesprochen ähnlich sind, soweit werden sie auch dessen qualitative Eigentümlichkeit besitzen und sich mit ihm von qualitativ irgendwie anderen Farbtönen unterscheiden.

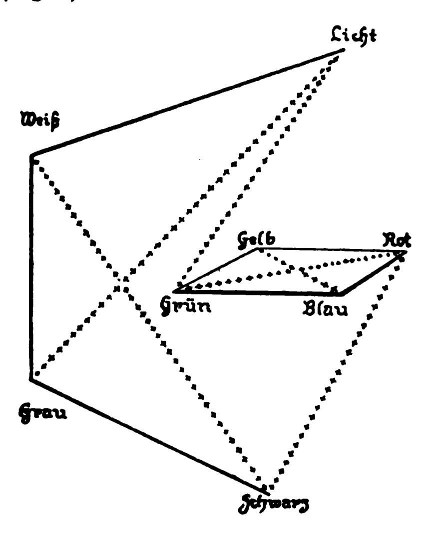
[1] Vgl. oben S. 340—350, besonders S. 349, Anm. 1, sowie S. 354, Anm. 2 und S. 363, Anm. 2.

[2] Zur Erläuterung von Parallelen zwischen „Farb"- und „Helligkeits-

Doch ist eine Frage nach der Zahl der überhaupt existierenden „Farbcharaktere“ oder auch nur eine Frage danach: „„welche „Farbcharaktere“ in den E. S. O. P. zur Beobachtung gelangen können?““ nicht so einfach zu beantworten, wie die entsprechende Frage für die „Helligkeitscharaktere“. [Es pflegen sich in den E.S.O.P.-Färbungen offenbar ganz bestimmte Spektralbezirke als bevorzugt zu zeigen (näm-

---

Charakteren“ dürfte — unter ausdrücklichem Hinweis auf das ganz Vorläufige und Hypothetische der Zusammenstellung — das folgende Schema dienen (Fig. 6):



In dem Schema wollen die ausgezogenen Linien auf gewisse Beziehungen der Ähnlichkeit hinweisen, auf Beziehungen, die mit dem Vorkommen von Übergangs-Helligkeiten oder von Übergangs-Farbtönen zusammenhängen, während die unterbrochenen Linien gewisse Beziehungen von „Gefühls-Kontrast“ andeuten. — Das Schema will natürlich nicht übersehen lassen, wie mannigfaltig die Gefühlsfärbung verschiedener einander nahestehender Farbtöne variieren kann (z. T. wohl infolge von Vorstellungsassoziationen. etwa bei Meergrün und Frühlingsgrün, — also in einer gleichsam sekundären Weise, wenn angenommen wird, dafs die Farbempfindungen selbst primär von ihrem Elementargefühl begleitet werden). Es soll auch nicht etwa vorgetäuscht werden, dafs Licht-Grau-Kontrast und Weifs-Schwarz-Kontrast einander gleich oder überhaupt in ihrer Existenz völlig erwiesen seien u. dgl. m. Das Schema soll nur auf einen gewissen Parallelismus in Qualitätsänderungen der Farbton- und der Helligkeits-Reihe hinweisen.

lich „Rot, Gelb und Blau", nicht etwa „Grün"[1] oder ev. a. m.[2]), sodaſs sich nicht bereits aus den Angaben über E. S. O. P.-Farben entnehmen läſst, welche „Farbcharaktere" etwa bei einer durchgehends gleichen Erscheinungsweise und bei einer durchgehends sehr geringen Sättigung allgemein zur Beobachtung gelangen können.] — Immerhin darf es bei der Annahme bleiben, daſs mindestens „Rot, Gelb, Grün und Blau" einen jeweils besonders gearteten „Farbcharakter" besitzen.

Von Hypothesen emanzipieren kann sich aber eine Bestimmung der Farbtöne von Farbcharakteren; dieselbe läſst sich nämlich wenigstens mit einer gewissen Annäherung durchführen[3]; während eine Bestimmung der Helligkeitsgrade von „E. S. O. P.-Helligkeitscharakteren" auf be-

---

[1] Vgl. allerdings oben S. 355, Anm. 2.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Farbtöne" und über „E. S. O. P.-Farbengruppen", S. 354—356 u. S. 356—358.

[3] Die Erinnerungsbilder an kurz zuvor betrachtete E. S. O. P.-Färbungen oder die Farben von E. S. O. P.-ähnlichen Erscheinungen lassen sich leicht aus einer dargebotenen Farbtonreihe mit einer für brauchbare Ergebnisse genügenden Genauigkeit heraussuchen; auch ist es möglich, durch Anwendung einer „Vergleichs-Reiz-Methode" die Farbtöne in E. S. O. P.-ähnlichen oder in E. S. O. P.-gleichenden Erscheinungen gelegentlich systematisch durchgeführter Experimente exakt zu bestimmen (vgl. unten S. 430 431). Einer Nachprüfung bedürfen die bisher vorliegenden, nur zur ersten Orientierung genügenden, quantitativen Bestimmungen der E. S. O. P.-Farbtöne allerdings noch. Aber es läſst sich doch schon aus diesen Bestimmungen wenigstens ungefähr entnehmen, daſs Selbsteinstellungen der „Erinnerungsbilder von E. S. O. P.-Farbtönen" mittels eines Spektroskops dem Heringschen „Urrot", „Urgelb" oder „Urblau" (vgl. die viertfolgende Anmerkung, unten S. 368/369) auffallend nahe zu kommen pflegen. In ganz entsprechender Weise zeigen „Erinnerungsbilder von E. S. O. P-Farbtönen" bei einem Vergleichen mit Baumannschen Farbentafeln für die Mehrzahl der Beobachter auffallend häufig eine Übereinstimmung gerade mit denjenigen Pigmenten, welche den „Urfarben" am ähnlichsten sind. [Bezüglich der Farbentafeln vgl. das Referat über „Baumanns Neue Farbentonkarte, System Prase" von R. H. Goldschmidt im *Arch. f. d. ges Psychol.* **33** (L), S. 128/129.] In ebenfalls entsprechender Weise endlich pflegen gelegentlich einer quantitativen Analyse (vgl. unten S. 425 ff.) diejenigen Vergleichsreize als mit E. S. O. P.-Farben übereinstimmend beurteilt zu werden, welche Herings Urfarben völlig oder wenigstens sehr annähernd gleich sind.

sondere Schwierigkeiten stöfst, weil es sich bei diesen stets um Relationswerte inbezug auf die jeweils überhaupt sichtbaren Helligkeiten handelt.[1] — Die verschiedenen Beobachtungen über das Vorkommen von E. S. O. P.-Färbungen[2], scheinen nun bei Heranziehung der bis jetzt vorliegenden, zur ersten Orientierung durchgeführten quantitativen Bestimmungen der „Farbtöne von Farbcharakteren“[3] zu ergeben, dafs sämtliche E. S. O. P.-Farben, so verschieden sie auch von verschiedenen Beobachtern bezeichnet werden mögen, jeweils der einen oder der anderen von HERINGS „Urfarben“[4] völlig, oder

---

[1] „Das Papier eines Buches sehen wir bei jeder zum Lesen bequemen Beleuchtung weifs und die Buchstaben schwarz, ebenso morgens, wie mittags oder abends“; dabei ist das Intensitätsverhältnis, „welches bei Tagesbeleuchtung zwischen dem vom „„weifsen““ Papier und dem von den „„schwarzen““ Buchstaben einer guten Druckschrift zurückgeworfenen Licht besteht“ „günstigen Falls beiläufig gleich 15 : 1“, während die Beleuchtung des „Arbeitstisches am frühen Morgen, wenn dieselbe zum ganz bequemen Lesen eben zureichend war“, gegenüber „der Beleuchtung desselben Tisches am Mittag eines hellen Tages bei weifswolkigem Himmel“ ein „Verhältnis beiläufig gleich 1:50“ zeigte. Die Lichtstärke des „weifsen“ Papiers betrug dabei also „bei der Morgenbeleuchtung“ „nur etwa $^1/_3$ der Lichtstärke, welche die Buchstaben des Mittags hatten“. (HERING, Grundz. d. Lehre vom Lichtsinn, 1905, S. 14.)

[2] Vgl. oben S. 350 ff., besonders S. 356—360.

[3] Vgl. die drittvorige Anmerkung, S. 367.

[4] HERING bezeichnet in „der zu einem Zirkel geschlossenen Farbentonreihe“, in der „die Verschiedenheit des Tones je zweier unmittelbar benachbarter minimal, die Ähnlichkeit maximal ist, so dafs die Farbentöne überall stetig ineinander übergehen“: „erstens die Stelle desjenigen Gelb, welches keine Spur von Rötlichkeit mehr zeigt, andererseits aber auch noch keine Spur von Grün erkennen läfst, zweitens die Stelle desjenigen Blau, von dem dasselbe gilt“, „als Urgelb und Urblau“ und entsprechend „drittens dasjenige Rot und viertens dasjenige Grün, welche weder irgend bläulich noch irgend gelblich sind, als Urrot und Urgrün“. Wozu freilich von WUNDT bemerkt wird, HERING habe „das Rot nach der Richtung des Purpur (vgl. die folgende Anmerkung), das Grün nach der des Grünblau, das Blau nach der des Indigblau“ verschoben, indem er „den Namen Rot, Gelb, Grün und Blau eine etwas andere Bedeutung beilegt, als sie gewöhnlich besitzen“ (damit entsprechend seiner „Vierkomponententheorie“ „je zwei der Komponenten, die sie voraussetzt, zu einander komplementär“ seien). (Vgl. HERING, Grundz. d. Lehre vom Lichtsinn, 1905, S. 41 und WUNDT, Physiol. Psychol. [6], 2, S. 258). — Es ist aber möglich, dafs die Angaben HERINGS und zu-

wenigstens sehr annähernd zu gleichen pflegen; d. h. die als irgendwie gelblich bezeichneten E. S. O. P.-Farben pflegen dem „Urgelb" die als irgendwie bläulich bezeichneten dem „Urblau" und die als irgendwie rötlich[1] bezeichneten endlich

gleich auch die WUNDTS durchaus den Tatsachen entsprechen, denn viele Beobachter geben bei einer Aufgabestellung, die gewöhnlich mit „den Namen Rot, Gelb, Grün und Blau" bezeichneten Farbtöne aus einer Farbtonreihe herauszusuchen, ganz andere Töne an als bei der Aufgabestellung, entsprechend HERINGS Definition diejenigen Farbtöne herauszusuchen, die nur Röte, oder Gilbe, oder Grünlichkeit, oder Bläue zeigen (wobei sich die experimentell gefundenen, einander korrespondierenden Repräsentanten der vier einerseits im Sinne WUNDTS und andererseits im Sinne HERINGS aufgefafsten Farben voneinander entsprechend den Angaben von HERING und WUNDT zu unterscheiden pflegen). — — Es ist durch experimentelle Untersuchungen überhaupt erst noch festzustellen, ob die Farbcharaktere (d. h. die Repräsentanten der verschiedenen Qualitäten der Farbtonreihe) für den nämlichen, oder auch für verschiedene Beobachter, unter bestimmten, oder auch unter allen möglichen Versuchsbedingungen, einen gewissen Farbton besitzen, der im allgemeinen konstant bleibt, oder sich zwar seiner absoluten physikalischen Bestimmtheit nach etwa nur bei Differenzen der chromatischen Adaptation unterscheidet, aber durchgängig als gleich erscheinend erlebt wird, oder ob die Farbcharaktere die Bestimmtheit ihres Farbtons etwa nur in E. S. O. P. zeigen? Und anschliefsend wäre zu untersuchen, ob solche Farbcharaktere den Urfarben HERINGS (die rein rot, rein gelb, rein grün oder rein blau aussehen) oder den Hauptfarben WUNDTS (die für gewöhnlich mit „den Namen Rot, Gelb, Grün oder Blau" bezeichnet werden) völlig oder sehr annähernd gleichen, oder wieweit sie sich etwa von jenen oder von diesen unterscheiden?

[1] Rote E. S. O. P.-Farben pflegen wohl von den meisten ihrer Beobachter als „weinrot", „bordeauxrot", „purpur", kurz als eine Mischfarbe von Rot und Violett bezeichnet zu werden. Dabei pflegt auch das HERINGsche „Urrot" nach Darbietung desselben innerhalb einer längeren Farbtonreihe von den betreffenden Beobachtern in einer wenigstens ungefähr gleichen Weise wie die Färbung ihrer E. S. O. P. bezeichnet zu werden. — Manche Beobachter hören dann zu ihrer Überraschung, dafs dies „Urrot" den Namen Rot trägt; oder sie stellen (ebenfalls zu ihrer Überraschung) fest, dafs ihnen ihr E. S. O. P.-Rot oder dieses Urrot, von dem sie gleichsam infolge eines Vorurteils angenommen hätten, es sei eine Zwischenfarbe zwischen Rot und Violett, tatsächlich in keinerlei Weise bläulich, sondern rein rot erscheine. (Nur nach einigen wenigen Angaben scheint das Urrot „nach Violett hinüberzuspielen"; aber auch dann soll es „einen Stich ins Blaue nicht zu besitzen scheinen"). (Vgl. die vorausgehende Anmerkung).

dem „Urrot" zu gleichen.[1]. Dieser Satz fordert zu mannigfachen theoretischen Betrachtungen über das Farbensehen, zu neuen Fragestellungen und zu neuen Untersuchungen heraus.

Wenn spätere Nachprüfungen der Farbtonbestimmungen von E. S. O. P.-Färbungen bestätigen werden, daſs diese den Heringschen Urfarben mehr oder minder genau gleichgetönt erscheinen, so wird hiermit einerseits die Beschreibung der in E. S. O. P. erscheinenden und als „Farbcharaktere" beobachtbaren Färbungen und andererseits die Beschreibung von Herings „Urfarben" (durch Aufdeckung einer gewissen Verwandtschaft zwischen beiden) in wertvoller Weise ergänzt werden. Es sind aber die Eigenschaften der in E. S. O. P. beobachtbaren „Farbcharaktere" und die von Herings „Urfarben" auch weiterhin für sich zu untersuchen. Die „Farbcharaktere" und die „Helligkeitscharaktere" sind nicht identisch mit ganz bestimmten Farbtönen und Helligkeitsgraden. Insbesondere bei einer spezifischen chromatischen Adaptation kann das Aussehen verschiedener Farbtöne eine „Verschiebung" und entsprechend der einem Farbcharakter zuzuschreibende Farbton eine Änderung erleiden[2]; und insbesondere bei einem Wechsel der Gesamtbeleuchtung oder der Weiſs-Schwarz-Adaptation können farblose helle Flächen ihren Helligkeitscharakter wechseln[3].

Einstweilen darf mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daſs die in E. S. O. P. beobachtbaren Färbungen nicht durch den einen oder den anderen bestimmten Farbton sich bemerkbar zu machen pflegen, sondern durch eine besondere als „Farbcharakter" beschreibbare Qualität; sowie, daſs „die in E. S. O. P. beobachtbaren Farbcharaktere" zwar von verschiedenen Beobachtern ganz verschieden bezeichnet werden, daſs ihnen aber beim Versuche, ihren Farbton durch Vergleich mit objektiv dargebotenen Farben genau zu bestimmen

---

[1] Grüne E. S. O. P.-Färbungen pflegen von verhältnismäſsig wohl nur sehr wenigen Beobachtern bemerkt zu werden. — Eine Feststellung, ob sich eine Ähnlichkeit von E. S. O. P.-Farben mit Herings Urfarben auch beim „Grün" zeigt, steht noch aus. (Vgl. oben S. 355, Anm. 2.)

[2] Vgl. oben S. 351, Anm. 2 u. 3, S. 353/354, sowie die drittvorige Anm. 4 S. 368.

[3] Vgl. oben S. 368, Anm. 1.

(in einer für alle Beobachter im allgemeinen gleichen Weise) jeweils einer von drei ganz bestimmten Farbtönen zuzuschreiben ist. Dabei pflegen die den E. S. O. P.-Farben gleichenden Farbtöne wenigstens sehr annähernd solchen Farben zu entsprechen, die (wenigstens unter gewöhnlichen Umständen, bei einer durchschnittlichen chromatischen Adaptation und bei einer mittleren Beleuchtung) als Repräsentanten für alles irgendwie Gelbe, Blaue oder Rote anzusprechen sind, solche Farben also, wie sie HERING als ausgesprochen reine Farben gefunden und als „Urfarben" definiert hat.

Und es darf einstweilen mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daſs HERINGS „Urfarben" als typische Repräsentanten für gewisse Farbtonreihen anzusehen sind, für Farbtonreihen, welche sich ungezwungen nach jeweils der einen oder der anderen im Vorstellungsleben allgemein besonders geläufigen „bunten Eigenschaft", nach Röte, Gilbe, Grünlichkeit oder Bläue zusammenfassen lassen; sowie, daſs „die in E. S. O. P. beobachtbaren Farbcharaktere" eine enge Verwandtschaft gerade mit HERINGS Urfarben besitzen. Eine solche Verwandtschaft läſst sich bereits auf Grund einer im allgemeinen hervorragenden Bedeutung gewisser „geläufiger Vorstellungen" einerseits für verschiedene Eigentümlichkeiten von E. S. O. P.-Erlebnissen[1] und andererseits für ein Zustandekommen der Abstraktionsbegriffe „Röte", „Gilbe" und „Bläue" völlig verständlich machen. Es darf also im vorliegenden Zusammenhange von einer Erörterung der verschiedenen den HERINGschen „Urfarben" neben einer gewissen Geläufigkeit ihres Vorgestelltwerdens zukommenden Eigentümlichkeiten abgesehen werden.

Nur beiläufig ist an die von HERING selbst seinen „Urfarben" zugeschriebenen Eigenschaften zu erinnern, um anzudeuten, wie etwa weitere Ergebnisse von Beobachtungen für eine Diskussion der HERINGschen Farbentheorie zu verwerten seien. Hering selbst betrachtet seine „Urfarben"[2] als „ausgezeichnete Stellen" „in der zu einem Zirkel geschlossenen Farbentonreihe", indem alle „Zwischentöne" (etwa zwischen

[1] Vgl. unten S. 374/375, 390/391 u. 436.

[2] Vgl. oben S. 368, Anm. 4.

ausgesprochenem Rot und Gelb, zwischen dem „Urrot“ und dem „Urgelb“) einander „ähnlich“ sind (in dem herangezogenen Beispiel „insofern, als sie erstens alle rötlich und zweitens alle gelblich sind“, wobei sie sich lediglich durch „das verschiedene Verhältnis der Deutlichkeit ihrer Röte zur Deutlichkeit ihrer Gilbe“ unterscheiden), indem also den zwischen zwei ausgezeichneten Stellen, zwischen zwei „Urfarben“ liegenden Farben „stets zwei bunte Merkmale gemeinsam sind, deren eines in demselben Maſse an Deutlichkeit gewinnt, als das andere verliert“, während den „Urfarben“, jeweils nur „eine bunte Eigenschaft zukommt“ (z. B. dem „Urgelb“ die „Gilbe“).[1] Und er nahm an, daſs seine „Urfarben“ dank solcher Bestimmtheit eine ganz besondere Rolle unter sämtlichen existierenden Farben und Helligkeiten spielten. Und er meinte ferner, daſs diese Besonderheiten (die „ausgesprochene Reinheit“ der Vorstellungsinhalte „Urrot“, „Urgelb“, „Urgrün“ und „Urblau“) sich auf besondere physiologische Bedingungen zurückführen lieſsen, nämlich auf das isolierte Funktionieren des einen oder des anderen Trägers von Farberregungen in einem aus gewissen Komponenten zusammengesetzten optischen Nervenendapparat. — Nach Herings Meinung besäſsen demnach seine „Urfarben“ als „ausgesprochen reine Farben“ nicht nur eine ihnen dank ihrer Geläufigkeit in einem besonders hohen Maſse zukommende Bedeutung für das Farbensehen (sie besäſsen nicht nur einen gleichen Farbton wie „Farbcharaktere“, welche in E. S. O. P. beobachtet zu werden pflegen, oder auch wie „Farbcharaktere“, welche im Vorstellungsleben überhaupt besonders geläufig sind); es wären vielmehr seine „Urfarben“ die (einzigen) vier Farbtöne, welche als die „ausgesprochen reinen“ Farben in Betracht kämen. Es wären ausschieſslich nur seine Urfarben mit einer einzigen „bunten“ Eigenschaft ausgezeichnet. Es lieſse sich als „bunte“ Eigenschaft in der Farbtonreihe allein Röte, Gilbe, Grünlichkeit und Bläue, nicht auch a. m., etwa Orangehaltigkeit, Olivenhaltigkeit usf. feststellen. Und auſserdem wären sonach für die Urfarben, bzw. für Paare derselben besondere physiologische Korrelate

[1] Vgl. Ewald Hering, Grundz. d. Lehre vom Lichtsinn, 1905, S. 41/42.

anzunehmen. — — Die verschiedenen von HERING seinen „Urfarben" zugeschriebenen Eigenschaften wären bei einer Untersuchung über „Urfarben" und „Farbcharaktere" scharf zu scheiden. Auch wären die z. B. von WUNDT gegen HERINGS Komponententheorie erhobenen Einwände[1] in ihrer Bedeutung für einzelne von HERING seinen „Urfarben" zugeschriebene Eigenschaften[2] besonders zu verfolgen. Es wären solche kritischen Untersuchungen auf eine Erforschung der Funktionsweise des Nervenendapparates, oder der Struktur der physiologischen Korrelate von Lichtempfindungen ganz allgemein auszudehnen; und hierdurch wären sie derart kompliziert, daſs ihnen eigene Erörterungen und eigene Diskussionen zu widmen wären. Dabei wären sämtliche Feststellungen über alle mögliche Arten der Wahrnehmung von Farben (nach sorgfältiger Unterscheidung ihrer verschiedenen Eigenschaften wie Farbton, Farbengrad, Sättigung und Erscheinungsweise) mit zu berücksichtigen. Insbesondere wäre etwa auch zu erforschen und zu beachten, ob „Farbcharaktere" unter allen überhaupt möglichen Umständen durchgängig gleich erscheinen und ob ihnen die nämlichen Farbtöne zuzuschreiben sind, oder ob etwa nach Herstellung von Bedingungen für eine spezifische chromatische Adaptation ein bestimmter Wechsel des Farbtons bei dem einen oder dem anderen „Farbcharakter" oder bei ihnen allen zu konstatieren ist. Und es wären in diesem Zusammenhange alle durch quantitative Analyse der „Bedeutung einer spezifischen chromatischen Adaptation für das Farb-Wahrnehmen überhaupt" auffindbaren Tatsachen mit heranzuziehen. Es wären ferner besonders auch die vielen Analogieen zwischen „Farbcharakteren" einerseits und „Helligkeitscharakteren" andererseits zu prüfen. Und es wäre dabei endlich zu bedenken, ob eine Annahme besonderer physiologischer Träger ebenso wie für „Farbcharaktere" auch für „Helligkeitscharaktere" sich würde rechtfertigen lassen (es müſsten dann die verschiedenen Arten physiologischer Träger von Helligkeitscharakteren wahrscheinlich in völlig oder sehr annähernd gleicher Weise dem „Zäpfchen-Apparat" der Netzhaut

---

[1] Vgl. W. WUNDT, Physiol. Psychol., 2 [6], S. 246 f.

[2] Vgl. oben S. 367 ff., besonders S. 368, Anm. 4.

ebenso wie dem „Stäbchen-Apparat" derselben zukommen). Immerhin ließen sich ja wohl entsprechend wie für „Farbcharaktere" bestimmte Farbtöne, so unter ganz bestimmten Umständen auch für „Helligkeitscharaktere" bestimmte Helligkeitsgrade ansprechen, d. h. es ließe sich bei einem Versuche, jeden einzelnen der Helligkeitscharaktere (durch seinen typischen Repräsentanten und vielleicht auch noch durch eine wenigstens annähernde Begrenzung des Bereiches seiner Geltung oder seines Vorkommens in der Reihe sämtlicher überhaupt vorkommender Helligkeiten) unter konstanten Bedingungen (besonders bei im allgemeinen gleichen Beleuchtungsverhältnissen und bei einer im allgemeinen gleichen Adaptationslage) näher zu bestimmen, für jeden einzelnen Helligkeitscharakter wahrscheinlich ein Helligkeitsgrad von ebensolcher Bestimmtheit finden, wie für die Farbcharaktere ein wenigstens ungefähr im Sinne von Herings Urfarbe[1] bestimmter Farbton.

Farb- und Helligkeitscharaktere ließen sich nach alledem wohl in der Weise verstehen, daß für sie eine besonders hohe Auffassungsbereitschaft vorhanden ist, indem das allgemein Qualitative einer Farbe oder Helligkeit durch sie repräsentiert wird[2]. Dabei lassen sich die einzelnen repräsentativen Farb- und Helligkeitscharaktere möglicherweise jeweils in einer

---

[1] Vgl. Ewald Hering, a. a. O. „Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn", 1905, S. 41—42, sowie die Abbildung der „Urfarben" a. a. O. auf Tafel I. — Auf dieser Tafel finden sich beiläufig neben den „Urfarben" auch „Mischfarben" dargestellt; dieselben scheint Hering nicht so „kräftig", stärker „verhüllt" oder minder „gesättigt" gewählt zu haben als die „Urfarben"; so können wohl schon deswegen seine „Mischfarben" (z. B. Orange) nicht so leicht jeweils als besondere Qualität (statt als Rot-Gelb-Mischung) imponieren wie die „Urfarben".

[2] Außerdem könnte (vielleicht aus anderen Ursachen, etwa nicht infolge allgemein apperceptiver, oder auch physiologischer Bedingungen, sondern etwa infolge von speziellen sehr häufig sich wiederholenden Assoziationen) auch gewissen einzelnen Farbtönen, sogenannten „Hauptfarben" eine hervorragend große Geläufigkeit zukommen. Von solchen „Hauptfarben" könnten vier den ihnen entsprechenden „Farbcharakteren" mehr oder minder nahe verwandt sein; es könnten aber sehr wohl auch noch andere „Hauptfarben" existieren. — „Helligkeitscharaktere" würden sich möglicherweise nicht nur zu den „Farbcharakteren", sondern auch zu den „Hauptfarben" in Parallele setzen lassen. (Vgl. oben S. 340—350, S. 363, Anm. 2, u. S. 368, Anm. 4.)

unter allen Umständen gleich erscheinenden und ev. auch absolut konstanten Qualität erleben, oder aber in einer Qualität, die innerhalb gewisser enger Grenzen etwa entsprechend besonderen Umständen sich ändert. Ferner liefse sich denken: bei einer E. S. O. P.-Betrachtung wäre die Auffassungsbereitschaft für ein Zustandekommen der Wahrnehmung (etwa dank einem geringen Grade der Aufdringlichkeit, die dem Aufzufassenden an sich zukäme) von ganz besonders grofser Bedeutung, so dafs sich in den E. S. O. P. solche Eigenschaften zu zeigen pflegten, für welche wie für Farb- und Helligkeitscharaktere (dank einer allgemeinen Geläufigkeit ihres Vorgestelltwerdens) eine besonders grofse Auffassungsbereitschaft bestünde. — Jedenfalls weisen die in den E. S. O. P. beobachteten Farb- und Helligkeitscharaktere auf allgemeine „qualitative" Unterschiede der Färbung und der Helligkeit hin und zugleich auf gewissermafsen „geläufige" Repräsentanten der unterschiedlichen qualitativen Eigenschaften.

Bei einer jeden E. S. O. P.-Betrachtung pflegt die gesamte Erscheinung entsprechend den vorhandenen Helligkeits- oder Färbungs-Unterschieden mehr oder minder deutlich gegliedert zu sein; die durch solche Gliederung entstehenden E. S. O. P.-Gebilde setzen sich jeweils zu einer *E. S. O. P.-Konfiguration* zusammen. Solche E. S. O. P.-Konfigurationen zeigen sich in sehr verschiedener Deutlichkeit und in sehr verschiedener Ausgestaltung (z. B. in der Form von ineinander verschwimmenden Lichtnebeln, ähnlich einem Lichtpunkt-Gewimmel, als Kreis- und Ring-Gebilde, als Tapetenmuster u. a. m.); dabei tritt allgemein irgendein „Gestaltetes" von einerlei, oder auch von mehrerlei Art und Helligkeit aus einem minder beachteten (meist dunkleren) „Grund" hervor. — Die Konfiguration der E. S. O. P. pflegt sich durchgehends spontan mit hervorragend grofser Aufdringlichkeit bemerkbar zu machen. Und bei jedem Versuche, den allgemeinen Eindruck der E. S. O. P. genauer zu charakterisieren, pflegt gerade deren Konfiguration als eine ihrer wesent-

lichsten Eigenschaften in erster Linie herangezogen zu werden. Es wird sogar recht häufig die E. S. O. P.-Konfiguration dem allgemeinen Eindruck der Erscheinung überhaupt gleichgesetzt; ihr gegenüber besitzen dann alle übrigen E. S. O. P.-Eigenschaften nur eine adjektivische Bedeutung. Eine entgegengesetzte Auffassung von der Konfiguration etwa als von einem Attribut der Helligkeiten und Färbungen pflegt nicht vorzukommen.

Die dominierende Bedeutung, welche bei einer Wahrnehmung von E. S. O. P. deren Konfigurationen besitzen, entspricht wohl einer allgemein hohen Bedeutung, welche bei Gesichtswahrnehmungen überhaupt den Gestalten derselben zuzukommen pflegt[1].

Die Aufdringlichkeit, mit der sich Konfigurationen in den E. S. O. P. bei deren Betrachtung bemerkbar machen, ist bisweilen so grofs, dafs zugleich mit den Konfigurationen auch noch ihre Auffälligkeit als solche imponiert. Und zugleich erscheint manchen Beobachtern eine Konfiguration nicht nur als das Auffälligste im E. S. O. P., sondern auch noch als das im E. S. O. P. bei einer jeden Beobachtung zeitlich zuerst sich Darbietende. Hieraus läfst sich freilich für eine Interpretation der betreffenden E. S. O. P.-Wahrnehmungen nur die Feststellung entnehmen, dafs die Aufmerksamkeit ihres Beobachters in jedem einzelnen derartigen Fall zunächst auf das Erkennen von Konfigurationen gerichtet ist.

Da bei Betrachtung eines E. S. O. P. dessen Konfiguration den Gesamteindruck desselben zunächst und am wesentlichsten zu bestimmen pflegt, imponieren solcherweise alle E. S. O. P.-Eigenschaften, die noch neben den Konfigurationen bemerkbar werden, als diesen anhaftend; diese Konfigurationen erscheinen so gleichsam als Träger aller anderen E. S. O. P.-Eigenschaften. Helligkeiten, Färbungen, räumliche Lage und Bewegtsein der E. S. O. P. pflegen sich in einer gewissen Beziehung zu den Bestand-

[1] Bisweilen werden Gegenstände geradezu nach ihrer Gestalt oder nach ihrer hauptsächlichen Gestalt benannt, z. B. Carree (-Soldaten), Dreieck (-Lineal), Kugel (-Spiel), Würfel (-Spiel), Zylinder (-Hut).

teilen der E. S. O. P.-Konfigurationen (zum „Gestalteten" und zum „Grunde") einer Beobachtung darzubieten; auch pflegen bei einer Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der E. S. O. P. in erster Linie deren Konfigurationen beachtet zu werden. — Eine gewisse *E. S. O. P.-Konfigurations-Helligkeit* pflegt sich zugleich mit einer jeden Konfiguration und meist in solcher Weise bemerkbar zu machen, daſs konfigurierte Gebilde von mindestens einerlei Helligkeit auf einem mehr oder minder beträchtlich dunkleren Grunde erscheinen; nur sehr selten und für eine verhältnismäſsig nur geringe Zahl von E. S. O. P.-Beobachtern pflegen sich dunkle (dann meist schwarz und in einer sehr wenig komplexen Ausgestaltung erscheinende Gebilde) auf einem helleren Grund bemerkbar zu machen.[1]

Eine deutlich gegliederte Ausgestaltung tritt in einer E. S. O. P.-Konfiguration bisweilen dann nicht in die Erscheinung, wenn die Intensitätsgrade aller auftretenden E. S. O. P.-Helligkeiten insgesamt sehr gering sind; sie kann aber auch dann fehlen, wenn punktförmige Gebilde gröſster Intensität in besonders groſser Zahl auftreten. — Die Erkennbarkeit von E. S. O. P.-Konfigurationen wird bisweilen schwierig oder undeutlich dadurch, daſs eine Eigentümlichkeit der E. S. O. P.-Helligkeiten zu besonderer Geltung gelangt, nämlich ihre Umgrenzungsunschärfe[2], ganz besonders bei starker Auffälligkeit der Unschärfe.[3]

E. S. O. P.-Konfigurations-Färbungen pflegen bei einem Vorkommen in den E. S. O. P. gleichsam an die Stelle ungefärbter Helligkeiten von gleichem Intensitätsgrad zu treten und in gleicher Weise wie diese zu erscheinen. — Als „Grund" pflegt aber durchgehends auch für farbige Gebilde konfigurierter E. S. O. P. ein farbloses Grau oder Dunkelgrau vorzukommen[4].

Die räumliche Lage der sämtlichen einzelnen E. S. O. P.-

[1] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Helligkeiten", S. 325—350.

[2] Vgl. oben S. 336—339.

[3] Vgl. oben die Feststellungen über „verschiedene Grade der Umgrenzungsschärfe von E. S. O. P.-Helligkeiten", S. 338/339.

[4] Vgl. oben die Feststellungen über die „Grundhelligkeit" S. 327—331.

Gebilde oder die *E. S. O. P.-Konfigurations-Lage* pflegt bei einer unbefangenen Betrachtung derselben nicht besonders beachtet zu werden, so dafs die Lage der E. S. O. P.-Konfiguration vor den Augen (etwa auf einer Ebene, oder auf einer Hohlkugel- oder Hohlkegel-Fläche; im Abstande etwa der deutlichen Sehweite, oder der Reichweite der Hand, od. a. m.) nur selten sich spontan bemerkbar macht.[1] Aber eine Lokalisation der E. S. O. P. pflegt durchgängig in gewisser Weise, wenn auch unbeachtet, wie mit Selbstverständlichkeit, zu ererfolgen.[2] Und wenn einmal die Lage der E. S. O. P.-Gebilde ihrem Beobachter als ungewöhnlich auffällt, oder auch wenn zwischen einzelnen Gebilden eines E. S. O. P. eine Verschiedenheit der Lage oder ein Wechsel ihrer relativen Lage sich spontan bemerkbar macht, oder endlich wenn E. S. O. P.-Gebilde plastisch erscheinen, pflegen die scheinbaren Entfernungen der einzelnen E. S. O. P.-Gebilde (wenn auch häufig an sich unbeachtet) jeweils auf den Gesamteindruck einer Konfiguration derselben einen wesentlichen Einflufs zu gewinnen.[3]

In einem jeden E. S. O. P. pflegt sich eine mehr oder minder lebhafte Bewegung[4] sehr auffällig bemerkbar zu machen, neben der Konfiguration eines E. S. O. P. als dessen auffälligste Eigenschaft. Unter den *E. S. O. P.-Konfigurations-Bewegungen* pflegen aber die gröfsten Geschwindigkeiten der überhaupt in E. S. O. P. beobachtbaren Bewegungen dann nicht vorzukommen, wenn die Konfigurationen eine deutlich gegliederte Ausgestaltung besitzen. Auch pflegen die Konfigurationen um so deutlicher bemerkbar zu werden, je langsamer ihre Bewegung ist.

Die Richtung der Bewegungen und die Konfiguration in einem E. S. O. P. lassen häufig einen einfachen Zusammenhang erkennen. (So erscheinen etwa gleichzeitig mit

---

[1] Vgl. unten die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Lokalisation", S. 391—399.

[2] Vgl. unten a. a. O., S. 391 ff.

[3] Vgl. besonders die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Lokalisations-Breite", unten S. 398/399.

[4] Vgl. unten S. 420—424.

dem Bewegungseindruck des Sichzusammenziehens aller Gestalten in einem E. S. O. P. die Konfigurationen derselben in Form von Kreisen, Ringen oder um einen gewissen Punkt konzentrisch gelagerten Bogenstücken; ähnlich auch beim Bewegungseindruck allseitigen Auseinandergehens der Gestalten; während etwa bei dem Eindruck geradliniger Bewegungen Konfigurationen als Liniengebilde, als langgestreckte Ornamente od. dgl. m. erscheinen, wobei die einzelnen Glieder dieser Konfigurationen sich längs der Bewegungsrichtung ordnen.) — Es scheinen eben die Wahrnehmungen der E. S. O. P.-Konfigurationen und die der E. S. O. P.-Bewegungen im allgemeinen miteinander zu verschmelzen, selbst dann, wenn die Bewegungen selbst gar nicht beachtet werden.[1]

Bereits PURKINJE hat „Lichtpunkte" und „Lichtnebel" als die Elemente seiner sämtlichen E. S. O. P.-Gebilde beschrieben.[2] — Ganz allgemein läfst sich konstatieren, dafs als *E. S. O. P.-Konfigurations-Bestandteile* (meist helle)[3] Punkte, ganz kleine oder etwas gröfsere Flächen[4], und aufserdem auch noch Linien in Betracht zu kommen pflegen, wobei diese Bestandteile der E. S. O. P. sämtlich durchaus nichts Körperhaftes besitzen, nicht wie Körperteilchen erscheinen, selbst dann nicht, wenn die betreffenden E. S. O. P. als Wolken, Nebel, oder auch als Kugeln, oder als andere Körper imponieren, oder in verschiedenen Tiefen zu liegen scheinen.

---

[1] Ein Beobachter wurde einmal, während er in seine E. S. O. P.-Betrachtung vertieft war, ganz leise an der Wange von oben nach unten gestreichelt; diese Berührung wurde von ihm aber gar nicht bemerkt; dennoch gab er gerade als das Streicheln einsetzte, spontan an: „Meine hellen Flecken laufen auf einmal ganz anders: nicht mehr auseinander nach allen Richtungen, sondern sie ziehen auf einmal alle nach unten hübsch in Reihen geordnet; vorher waren lauter ineinander geschachtelte Ringe da; jetzt sehe ich lauter nebeneinander nach unten ziehende Streifen, als wenn helle Tropfen herunterfielen".

[2] Vgl. oben S. 310—314, besonders S. 313, sowie S. 316—318.

[3] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Konfigurations-Helligkeiten", S. 376—377.

[4] Unter Umständen einzelnen Partien von hellen Nebeln oder Nebelfetzen gleichend; Flecken-artig u. dgl. m.

Eine Einteilung aller vorkommenden E. S. O. P.-Konfigurationen nach der Art ihrer Bestandteile erscheint aber als unzweckmäfsig, da sich diese Bestandteile nur selten als solche aufdringlich bemerkbar zu machen pflegen, und da ferner einander sehr ähnlich erscheinende und in gleicher Weise ausgestaltete E. S. O. P.-Konfigurationen aus verschiedenen Bestandteilen, etwa einmal aus Punkten, ein andermal aber aus Flecken (d. h. aus „kleinen Flächen") sich zusammensetzen können.[1] — Ungezwungen lassen sich aber alle überhaupt vorkommenden E. S. O. P.-Konfigurationen hinsichtlich der Ausgestaltung ihrer Gliederung einteilen in solche, deren Gliederung etwas Vages hat, wie bei einem Lichtpunktgewimmel oder Lichtnebelgewoge, und in solche, deren Gliederung sich deutlich erkennen läfst, wie bei kreisförmigen, tapetenmusterartigen und manchen anderen deutlich und zumeist auch regelmäfsig gegliederten E. S. O. P.-Konfigurationen.

Ähnlich einem „Lichtpunktgewimmel", oder ähnlich einem „Lichtnebelgewoge", gleichsam als ein „Lichtchaos"[2], erscheinen *undeutlich gegliederte E. S. O. P.-Konfigurationen.* Deren chaotische Gesamtheit von (zumeist wohl gar nicht gefärbten oder nur in einerlei Farbe, etwa purpurn, oder allenfalls in zarten Farbnuancen, etwa teils sehr schwach gelblich und teils sehr schwach bläulich getönten, oder weifslichen oder hellgrauen) E. S. O. P.-Gebilden pflegt sich in so lebhafter Unruhe oder in solcher Mannigfaltigkeit der Ausgestaltung darzubieten, dafs die Abgrenzungen der einzelnen E. S. O. P.-Gebilde gegen den (fast stets etwas dunkleren)[3] „Grund" sich kaum verfolgen lassen. Dabei erinnern die Erscheinungen bisweilen an andere Gesichtsbilder, die sich ebenfalls in ihrer gesamten Struktur nicht recht erfassen lassen (z. B. an ein Lichtmeer, an hellgraue Nebel, die vor einer undurchsichtigen Nebelwand hin und her wogen, an eine Sternenmenge[4], die

[1] Vgl. oben S. 316/317 u. 331/332.

[2] Vgl. zu dieser von Purkinje angewandten Bezeichnung oben S. 310—319. [3] Vgl. oben S. 327—329.

[4] Über die Beobachtung von E. S. O. P.-Konfigurationen, die an bestimmte Sternbilder erinnern, vgl. unten S. 386/387.

wenigstens einem mit astronomischen Beobachtungen nicht Vertrauten unübersehbar erscheinen kann, oder an anderes mehr).

Deutlich gegliederte E. S. O. P.-Konfigurationen zeigen sehr häufig eine gewissermafsen regelmäfsige Ausgestaltung; sie scheinen gleichsam nach gewissen „Gestaltungsprinzipien"[1] aufgebaut zu sein. Sehr häufig erinnern solche Konfigurationen an ein System von Kreisen oder an irgendwelche Tapetenmuster (oder an verwandte Formengruppen wie Teppichmuster, Ornamentreihen) u. a.; die E. S. O. P. imponieren dann als „kreisförmig" oder als „tapetenmusterartig". — Zuweilen aber imponieren die E. S. O. P. auch in einer Gestalt ganz anderer Art, etwa als Schriftzüge, als Porträts oder als Fratzen; solche E. S. O. P. sind nicht nach derartigen Regeln gegliedert wie die zuvor bezeichneten; sie mögen daher „unregelmäfsig gegliedert" heifsen.

Zwischen den E. S. O. P.-Konfigurationen verschiedener Beobachter zeigen sich zuweilen nur geringe[2], zuweilen aber auch gröfsere oder sehr grofse Unterschiede.[3] Der nämliche Beobachter aber pflegt auch während längerer, durch mehrere

---

[1] Vgl. R. H. Goldschmidt, „Beiträge zur Frage nach dem Ursprung und der Entwicklung der Kunst". *Arch. f. d. ges. Psychol.* **20** (L.) 1911, S. 61—72, besonders S. 66f. u. **22** (L.) 1912, S. 1—13.

[2] Einander sehr ähnliche E. S. O. P.-Konfigurationen sehen verschiedene Beobachter etwa dann, wenn sie sich in gleicher Weise mit einer ganz bestimmten Formenwelt beschäftigt haben; z. B. beobachteten die Teilnehmer an den von R. H. Goldschmidt geleiteten Seminarübungen über gewisse Ornamentformen ihre E. S. O. P. durchgehends in entsprechenden Konfigurationen, nachdem ihnen wohl gewisse Formvorstellungen (dank der gleichartigen Beschäftigung in einer für sie alle gleichen Weise) geläufig geworden waren. — Vgl. unten die Feststellungen über „die Bedeutung der Geläufigkeit von Formvorstellungen für E. S. O. P.-Konfigurationen" S. 390/391.

[3] Schon Purkinje hat auf individuelle Differenzen in der Beobachtung subjektiver optischer Phänomene hingewiesen (vgl. oben S. 319). Die Gröfse der Differenzen hat er aber doch wohl unterschätzt; so hat er gelegentlich gewisse E. S. O. P.-ähnliche Phänomene, die tatsächlich in den verschiedenartigsten Gestaltungen vorkommen können, als „wolkichte Streifen" beschrieben und gemeint, es sei nur „deren Zahl, Breite, Richtung bei verschiedenen Individuen verschieden, bei einem und demselben konstant" (a. a. O., 2, S. 173).

Wochen oder durch Monate sich hinziehender E. S. O. P.-Beobachtungen durchgängig nahe verwandte Konfigurationen zu sehen (z. B. drei bis fünf helle Ringe auf dunklem Grunde, die sich jeweils links, in der Mitte oder rechts vor ihm gruppieren). Nach einer längeren Pause in E. S. O. P.-Beobachtungen, oder auch in deren Verlauf ganz allmählich eintretend kann sich indessen auch für den nämlichen Beobachter ein erheblicher Wechsel der für ihn gewöhnlichen E. S. O. P.-Konfigurationen einstellen[1] (eventuell nach oft wiederholter Änderung[2] der in erster Zeit und der späterhin für ihn „gewöhnlichen E. S. O. P.-Konfigurationen"). Auch während einer einzelnen E. S. O. P.-Beobachtung wandelt sich die Konfiguration zumeist etwas, insbesondere werden häufig einzelne Gebilde gröfser, bis sie etwa zerfallen oder zerfliefsen, andere Gebilde schrumpfen zusammen, so dafs sich die gesamte Konfiguration in auffälliger Weise ändert.[3] Solche Änderungen im Verlaufe eines einzelnen E. S. O. P. können sich bis zu denjenigen Grenzen erstrecken, innerhalb derer überhaupt die Verschiedenheiten von allen den E. S. O. P.-Konfigurationen liegen, welche jeweils für ihren Beobachter während einer längeren Versuchsreihe in die Erscheinung treten.[4]

„Kreisförmige" E. S. O. P.-Konfigurationen pflegen sich etwa als Kreisflächen, als Ringe, als Kreislinien, oder seltener auch als entsprechende (Kreisen einigermafsen ähnlich erscheinende) elliptische oder ovale Gebilde, oder als Bruchstücke derselben zu zeigen, wobei in einem jeden E. S. O. P. am häufigsten wohl drei bis fünf, selten nur ein oder zwei, öfter aber mehr als fünf derartige „Gebilde" auftreten. Die einzelnen auftauchenden „Gebilde" gruppieren sich nicht immer nebeneinander auf verschiedene Gesichtsfeldpartieen verteilt, sondern sehr häufig auch in der nämlichen Gesichtsfeldpartie gleichsam ineinander geschachtelt; solcherweise zusammengesetzte Konfigurationen zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit Wasserringen, welche nach spitzwinkligem Aufwurf eines flachen Steines auf eine sonst ruhige

---

[1] Vgl. auch oben S. 381, Anm. 2.
[2] Vgl. auch unten S. 391, Anm. 1.
[3] Vgl. unten S. 387, Anm. 1 u. S. 416 f.
[4] Vgl. unten S. 416—419, besonders S. 418.

Wasserfläche entstehen können; diese Ähnlichkeit kann sich auch auf die scheinbaren Bewegungen[1] in den betreffenden E. S. O. P.-Konfigurationen erstrecken, indem die Kreisflächen auseinandergehen und in immer gröfser werdende Ringe sich verlieren, während sie von innen heraus immer von neuem entstehen. Es werden auch „im übrigen ähnliche Ringgruppen" mit einer entgegengesetzten Bewegung in den E. S. O. P. (meist von anderen Beobachtern) wahrgenommen; es scheinen dann von aufsen her immer wieder neue Ringe zu entstehen, die sich nach innen konzentrieren, bis sie sich in eine Kreisfläche zusammenschliefsen und in dieser — sie immer wieder erneuernd — selbst aufgehen; derartige sich zusammenziehende Ringgruppen erinnern sehr häufig an verwandte Bilder von Laterna-magica-Darbietungen.[2] — — Vor ihrem völligen Dahinschwinden scheinen die E. S. O. P.-Kreise und -Ringe bisweilen in Segmente zu zerfallen, die sich dann, wenigstens teilweise, noch weiter beobachten lassen; bisweilen bleibt auch nur deren eines noch längere Zeit bestehen, und um dasselbe sammeln sich dann neu auftauchende Gebilde.

„Tapetenmusterartige" E. S. O. P.-Konfigurationen pflegen sich etwa in den Formen gebräuchlicher Zimmertapeten zu zeigen. Dabei entsprechen die einzelnen E. S. O. P.-Gebilde wenigstens

---

[1] Vgl. oben S. 378/379, sowie unten S. 420—424.

[2] Ganz allgemein drängen sich sehr häufig solche Form-Parallelen zu den wahrgenommenen kreisförmigen E. S. O. P.-Konfigurationen auf, die vermuten lassen, dafs bei Auffassung dieser Konfigurationen eine Assimilation an geläufige Formvorstellungen stattfindet (vgl. unten entsprechende Feststellungen S. 390/391).

Beispielsweise sei hier noch das folgende Protokoll von Frl. Meta Meumann angeführt, von einer Dame, die E. S. O. P. schon häufig beobachtet hatte: „im Dunkeln erscheint stets die Pupille schwach leuchtend, sonst nichts; es ist also ein aus der Finsternis auftauchender heller runder Kreis zu sehen."

Für die Entstehung gerade kreisförmiger Konfigurationen mag übrigens noch von Bedeutung sein, dafs dieselben besonders leichte Auffassungsbedingungen darbieten (vgl. die Diskussionsbemerkungen von R. H. Goldschmidt im Bericht über den VI. Kongrefs f. exp. Psychol.; Teil II, S. 149—151); intensitätsschwache, nur eben wahrnehmbare Lichtreize erscheinen bei genügend kurzdauernder tachystoskopischer Darbietung kreisförmig, nicht etwa als Dreiecke, Rechtecke od. a. m., gleichviel welche Form sie tatsächlich haben. (Vgl. Wundts Psychol. Stud. 10, S. 128/129.)

im grofsen ganzen, oder soweit ihre Details überhaupt erkennbar sind, den einzelnen Figuren der Tapete oder den betreffenden Erinnerungsbildern. Und die E. S. O. P.-Gebilde finden sich dabei in einer jeweils bestimmten Richtung (besonders häufig von oben nach unten) reihenweise angeordnet; und die Reihen sind in einer zu der ersten senkrechten Richtung nebeneinander geordnet, so wie gewöhnliche Tapetenmuster geordnet sind.

Die E. S. O. P. pflegen einen Beobachter an solche Tapeten zu erinnern, welche sich in Gemächern befinden, in denen er sich besonders viel aufgehalten, oder in denen er gerade mehr oder minder kurze Zeit vor der betreffenden E. S. O. P.-Beobachtung geweilt hat, so dafs wohl diesen Tapeten entsprechend besonders geläufige Formvorstellungen sich haben bilden können. Überhaupt können allerlei Muster, die hinsichtlich der Aufreihung einzelner Formen und hinsichtlich der „Geläufigkeit des Vorgestelltwerdens" den Zimmertapeten ähneln (wie die Muster von Stuhl- und Korbgeflechten, von Tischdecken, Gardinen, Teppichen, wie überhaupt mannigfache Produkte der Ornamentik) gleichsam zu Vorbildern für tapetenmusterartige E. S. O. P.-Konfigurationen werden. Solche „Vorbilder" pflegen während einer E. S. O. P.-Beobachtung nicht mit vorgestellt, vielmehr erst nach Beendigung der Beobachtung und nach einem Reflektieren über das Ergebnis derselben zugleich mit der Erinnerung an ihr ursprüngliches Vorkommen reproduziert zu werden. — Ihrem Beobachter selbst aber auffallend und sehr häufig vorkommend zeigen sich (bei Erwachsenen) unter solchen „Vorbildern" namentlich solche Muster, die während der Kindheit intensiv betrachtet worden waren.[1]

Im allgemeinen pflegen die tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen aufserdem noch durch eine „regelmäfsige

[1] Ein Beobachter z. B. pflegte seine E. S. O. P. während einer wochenlangen Versuchsreihe als ein hellgelbes Flechtwerk mit lauter gleich grofsen und gleichmäfsig angeordneten sechseckigen dunklen Löchern zu sehen; als er dann einmal in sein elterliches Heim zurückkehrte, merkte er, dafs seine E. S O. P.-Konfigurationen hinsichtlich der Form den Geflechten der Stühle seines Kinderspielzimmers glichen, und er entsann sich, dafs er als Kind oft an diesen Stühlen gestanden, mit den Fingerchen das Geflecht abgefahren und das Zeigefingerchen durch jedes einzelne Löchelchen des Geflechts hindurchgesteckt hatte.

Felderung", durch eine gleichförmige Musterung oder durch eine durchgehende Maschenbildung aufzufallen und als „symmetrisch ausgestaltet" zu imponieren. Und gerade hinsichtlich einer gewissen Regelmäfsigkeit ihrer Gliederung ähneln einander alle diese Konfigurationen, so verschieden auch sonst ihre Gliederungsformen, ihre Gröfsenverhältnisse, ihre Helligkeiten und Färbungen sein mögen.[1]

Grofse Verschiedenheiten aber zeigen sich unter tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen noch in einer für ihren Gesamteindruck besonders wesentlichen Eigenschaft, in der Differenzierung nämlich der einzelnen E. S. O. P.-Gebilde, aus denen die tapetenmusterartigen Konfigurationen zusammengesetzt sind. — Mit der ungemein grofsen Vielgestaltigkeit, in der gerade die tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen vorkommen, hängt es wohl zusammen, dafs den meisten Beobachtern gerade eben „tapetenmusterartige" E. S. O. P. zu erscheinen pflegen. — Die Differenzierung kann minimal sein, so dafs die einzelnen E. S. O. P.-Gebilde als für sich kaum beachtete und in ihrer Figur kaum erkennbare, verschwommene Flecken aufgefafst werden[2], sie kann aber auch ein wenig, oder auch beträchtlich feiner sein, so dafs die einzelnen E. S. O. P.-Gebilde auch als Ornamentdetails imponieren können.[3]

---

[1] Ein Vorwalten von gewissermafsen symmetrischer Ausgestaltung und oft auch von rundlicher, glattliniger Umgrenzungsweise (vgl. unten S. 389) läfst sich in einigermafsen analoger Weise wie bei vielen E. S. O. P.-Konfigurationen auch sonst verschiedentlich beobachten, z. B. beim „nervösen Bekritzeln" des Löschpapiers oder der Tischplatte „aus Ungeduld" u. dgl., sowie bei dem Zeichnen, dafs als „mediumistische Malerei" ausgegeben wird. (Vgl. Hans Freimark, „Mediumistische Kunst", *Westermanns Monatshefte*, 58, (10), S. 572—582; Juni 1914.)

[2] In ähnlicher Weise können auch die „Vorbilder" selbst, etwa Zimmertapeten bei einer flüchtigen Betrachtung einen allgemeinen Eindruck der gesamten Konfiguration ihrer einzelnen Felder hervorrufen, ohne dafs die Umgrenzung und Zusammensetzung dieser einzelnen Felder selbst zur Auffassung gelangte.

[3] In einfach-„ornamentalen" E. S. O. P.-Konfigurationen scheinen die einzelnen darin auftauchenden Glieder sehr häufig alle ihnen zukommenden Ornamentdetails zu besitzen, (z. B. die Glieder von Kreisketten ihre Ringe, die von Schachbrett-artig gefügten Felderreihen ihre Quadrate, die von Mäandern, Zickzacklinien oder Wellenlinien alle ihnen zukommenden Streifen, u. dergl. m.). Aber sobald komplizierte

Dabei können alle einzelnen E. S. O. P.-Gebilde, „Flecken" sowohl als auch „Ornamentdetails" sich aus jeder Art der überhaupt vorkommenden E. S. O. P.-„Bestandteile"[1] zusammensetzen; jedes Gebilde kann aus scheinbar zahllosen kleinen Pünktchen, oder aus einer oder aus mehreren Linien bestehen, oder auch als eine kleine in sich homogene Fläche auftreten.[2]

Bei der zur Beobachtung gelangenden E. S. O. P.-Gliederung macht sich (wie die eben vorausgehende Skizze zeigt) als „Regel" oder als „Gestaltungsprinzip" ganz allgemein ein gewisser Zusammenschlufs aller Gebilde etwa in Kreis- oder Ringform, oder eine gewisse Reihung aller Gebilde etwa in der Art eines Tapetenmusters bemerkbar. Und als *unregelmäßig gegliederte E. S. O. P.-Konfigurationen* lassen sich bei einer Einteilung aller „deutlich gegliederten Konfigurationen" den „regelmäfsig gegliederten" alle diejenigen gegenüberstellen, die nicht irgendwie als „kreisförmige", oder als „tapetenmusterartige" sich charakterisieren lassen. Solche „unregelmäfsig gegliederten E. S. O. P.-Konfigurationen" frappieren bisweilen geradezu durch eine gewisse Willkür ihrer Gestalten, z. B. wenn dieselben etwa als Fratzen, als Schriftzeichen oder als Stern-

---

Figuren als Glieder in „tapetenmusterartigen" E. S. O. P.-Konfigurationen auftreten (z. B. bei E. S. O P. in Gestalt des Fonds von Schiras- oder Serabent-Teppichen) pflegen die Zeichnungen der Einzelfiguren, der Glieder des Musters, ziemlich grob, gewissermafsen schematisiert, zu erscheinen; bisweilen erscheinen die E. S. O. P.-Glieder dann auch als verschwommene, nicht näher erkennbare „Flecken", besonders wohl dann, wenn auch in den „Vorbildern" nicht alle Einzelheiten beachtet worden waren, wie etwa bei einem Versuche, die „Glieder" der „Vorbilder" nach der Erinnerung zu zeichnen, offenbar wird.

[1] Vgl. oben S. 379—380.

[2] Wenn gerade die E. S. O. P.-Bestandteile, oder auch die einzelnen Glieder einer E. S. O. P.-Konfiguration zunächst als solche Beachtung finden, ist bisweilen eine Entstehung der Konfiguration schön zu beobachten. So taucht z. B. bisweilen zunächst ein chaotisches Gewimmel von hellen Punkten auf dunklem Grunde auf, ohne dafs sich darin irgendwelche Konfigurationen wahrnehmen lassen; nach einer Weile aber lösen sich aus dem Gewimmel Punktreihen, wie Perlenschnüre, oft auch mehrere Reihen nebeneinander, wie Perlenbänder; und sobald solche Reihen richtig auftauchen, bilden sie auch schon die Form eines, meist sehr einfachen, linearen Ornaments.

bilder imponieren. — — Die verschiedenen Beobachter, die in ihren E. S. O. P. wohl für gewöhnlich die eine, oder die andere solcher eigenartigen Konfigurationen wahrnehmen, pflegen entsprechende Formbilder als besonders geläufige Vorstellungen zu besitzen; und sie pflegen auch selbst auf solche Geläufigkeit hinzuweisen.[1]

Wie die vorausgehende Skizze von Gliederungen in den

[1] Ein Beobachter z. B., Wilhelm Wundt, sieht in seinen E. S. O. P. zumeist (en face vor ihm stehende) „Fratzen", deren verschiedene Gesichtsteile sich ständig ändern (einmal z. B. „wurde erst die Nase immer gröfser, schrumpfte dann zusammen und ein Ohr wuchs . . ."); — er äufserte selbst spontan, dafs er für Gesichter ein ganz hervorragendes Interesse besitze, auch im Traum pflegten ihm Gesichter oder Fratzen zu erscheinen, und er meinte: „wenn ich Maler geworden wäre, wäre ich sicher Portraitmaler geworden". — — Und ein anderer Beobachter z. B., Theodor Wilhelm Danzel, welcher seine E. S. O P.-Konfigurationen als Schriftzeichen sah, gab spontan an, dieselben verfolgten ihn ständig; sogar im Traume habe er schon welche gesehen. Solche Erlebnisse hätten bei ihm begonnen, als er eine Zusammenstellung aller existierenden Schriftzeichen und zugleich auch deren Zeichnung in Angriff nahm. Dabei fielen ihm seine E. S. O. P.-Gestalten in Form von Schriftzeichen derart auf, dafs er ihrer in einer Unterhaltung beiläufig wie eines psychologischen Kuriosums erwähnte, ehe er irgend etwas von E. S. O. P.-Untersuchungen wufste.

Übrigens drängt sich gerade gelegentlich einer Betrachtung von unregelmäfsig gegliederten E. S. O. P-Konfigurationen eine Parallele zwischen E. S. O. P. und Träumen ihren Beobachtern sehr leicht auf. Solche Parallele braucht aber nicht etwa darauf zu beruhen, dafs E S. O. P. und Träume durch die nämlichen Bedingungen (etwa durch innere Reize, durch Variationen des Blutdrucks im retinalen Gefäfssystem) veranlafst würden; es könnte solche Parallele vielmehr auch auf verschiedenartig entstandene, aber in gleicher Weise mitbedingte und danach auch gleichartig verlaufende psychische Vorgänge schliefsen lassen. — Eine Vorsicht vor Verallgemeinerungen einer einzigen oder einiger weniger Parallelen zwischen E. S. O. P. einerseits und Träumen andererseits ist (entgegen einer zuerst von Purkinje in der Literatur vertretenen Auffassung von einem weitgehenden Parallelismus zwischen beiden) durchaus geboten, da sich E. S. O. P. und Träume voneinander in mancher Hinsicht, z. B. hinsichtlich der in ihnen vorkommenden Helligkeitsgrade und Farbtöne sehr erheblich zu unterscheiden pflegen. (Vgl. Purkinje, a. a. O., 2, S. 83—93, bzw. S. 89 u. 92 und i. d. Encyclopäd. Wörterbuch d. medizin. Wissensch. 1830, 4, S. 378; vgl. aufserdem unten S. 405—416.)

E. S. O. P.-Konfigurationen zeigt, pflegt sich bei deren Wahrnehmung mehr oder minder ausgesprochen der eine oder der andere offenbar die Auffassung von E. S. O. P. und insbesondere auch von Konfigurationen in denselben mitbestimmende Faktor geltend zu machen. Es bestehen so gewissermaſsen *E. S. O. P.-Konfigurations-Tendenzen,* die wohl mit allgemeinen Eigenschaften des Bewuſstseins zusammenhängen.[1]

In den kreisförmigen E. S. O. P.-Konfigurationen pflegen sich die einzelnen Gebilde derselben in besonders ausgesprochener Weise als planimetrisch einfach zu zeigen.[2] Eine ähnliche „Einfachheit der Umrisse einzelner Gebilde" pflegen in mehr oder minder hohem Maſse auch die tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen zu besitzen.[3] Sobald deren einzelne Gebilde Vorbildern mit komplizierten Umrissen gleichen (wie z. B. in E. S. O. P.-Konfigurationen, die den Serabent-, oder Schiras-Teppichen ähnlich sind) pflegen die Umrisse dieser Gebilde stark schematisiert zu erscheinen. Hierdurch erhalten diese Gebilde eine „rings gleichmäſsig geschlossene Form", etwa die Form eines regelmäſsigen Polygons, oder die eines kleinen rundlichen, kreisähnlichen Flecks, also keine langgestreckte, keine gleichsam verzerrte oder geknickte Form. Selbst in den unregelmäſsig gegliederten, etwa fratzenhaften, oder sternbilderähnlichen E. S. O. P. läſst sich im allgemeinen bis zu einem gewissen Grade eine „*Einfachheit* der in Erscheinung tretenden Formen" feststellen; in Fratzen z. B. pflegen nicht etwa minutiöse Zeichnungen der Haare oder über-

---

[1] Zu Beginn freilich von E. S. O. P.-Untersuchungen pflegen sich schon einer kleinen Zahl von Beobachtern und selbst deren einem die E. S. O. P. in so mannigfaltiger Weise zu präsentieren, insbesondere pflegen ihre Konfigurationen sich zwar durchgängig als besonders auffällig, aber im übrigen als so sehr verschieden bemerkbar zu machen, daſs ihnen auſser etwa der Auffälligkeit der Konfigurationen kaum etwas Gemeinsames zuzukommen scheint. Aber schon unter ein paar Dutzend Einzelbeobachtungen von E. S. O. P. des gleichen Beobachters pflegen sich bei einigermaſsen genauer Protokollierung derselben die nämlichen „Konfigurations-Tendenzen" konstatieren zu lassen. (Vgl. oben S. 375 ff., besonders S. 381/382.)

[2] Vgl. oben S. 382—383.

[3] Vgl. oben S. 383—386.

haupt irgendeines Teils, sondern nur gleichsam die hauptsächlichsten Züge erkennbar zu werden.[1]

Im Zusammenhang mit der „Einfachheit" der Umrisse von E. S. O. P.-Gebilden steht ein gewisser glattliniger Verlauf der einzelnen Umgrenzungen eben dieser E. S. O. P.-Gebilde.[2] Die Grenzen pflegen an Stelle von Ecken rundliche Biegungen und im übrigen keine Zacken zu zeigen.

Endlich pflegt auch die Anordnung der einzelnen E. S. O. P.-Gebilde in ihrer Konfiguration eine gewisse „Einfachheit" zu zeigen. Sobald in einem E. S. O. P. sich überhaupt eine Gliederung, wenn auch nur einigermaſsen deutlich zeigt, pflegt dieselbe auch übersichtlich zu sein, so, als folge sie einem „einfachen Gestaltungsprinzip". Im Zusammenhang hiermit zeigt sich in einer jeden E. S. O. P.-Konfiguration eine gewisse Einheitlichkeit, die ein gleichzeitiges Vorkommen mehrerer verschiedenartiger, einander etwa durchkreuzender Formen von E. S. O. P.-Konfigurationen ausschlieſst.[3] — Die Einfachheit

[1] Es pflegen Details der einzelnen E. S. O. P.-Gestalten auch bei der Absicht einer zeichnerischen Wiedergabe derselben nur sehr wenig eingehend erkannt zu werden. — Zuweilen wird vom Beobachter spontan bemerkt, daſs beim Versuche, irgendeine bestimmte E. S. O. P.-Gestalt in ihren Details genauer zu erfassen, zugleich mit dem Deutlicher-Werden dieser Gestalt alles übrige im E. S. O. P. zurückträte, oder völlig verschwände, „gerade als ob bei den flüchtigen Erscheinungen die genaue Erfassung von mehr als einer Gestalt den Bewuſstseinsumfang überschritte".

[2] Die „Unschärfe der Grenzlinien in den E. S. O. P." (vgl. oben S. 336—339) mag (etwa dank einer „Tendenz, die E. S. O. P.-Gebilde samt ihren Umgrenzungslinien in möglichst einfacher Weise aufzufassen") mit dazu beitragen, daſs der Eindruck eines „glattlinigen" Verlaufes der Grenzen zustande kommt.

[3] Auch in deutlich konfigurierten E. S. O. P. lassen sich bisweilen auſser (meist hellen) Gebilden, welche die Konfigurationen zusammensetzen (z. B. auſser den hellweiſsen Linien eines Ornaments, und auſser einem, meist dunkel-grauen „Grund", von dem sich die ganze Konfiguration abhebt) noch Punkte oder Flecken beobachten. Diese Punkte oder Flecken pflegen minder hell zu sein als die konfigurierten Gebilde; die Flecken sind bisweilen sogar dunkler als der Grund. Im Verlauf einer E. S. O. P.-Beobachtung nun ordnen sich die Punkte oder Flecken bisweilen den Konfigurationen entsprechend; bisweilen aber zeigen sie keine Beziehung zu den Konfigurationen, dann pflegen sie als überhaupt ungeordnet zu erscheinen, nicht etwa in einer ihnen speziell zukommenden

der E. S. O. P.-Gliederung zeigt sich in besonders ausgesprochener Weise bei den tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen; besonders diese pflegen (oft auffallend:) leicht übersichtlich, mindestens bilateral-symmetrisch aufgebaut zu sein.

Aufser einer gewissen Tendenz zur „Einfachheit“ zeigen E. S. O. P.-Konfigurationen noch die Tendenz zu einer „Ähnlichkeit mit jeweils geläufigen Formvorstellungen“. — Dabei ist sehr wohl möglicherweise die geringe Aufdringlichkeit der E. S. O. P. und die Schwierigkeit dieselben aufzufassen ein ursächliches Moment sowohl dafür, dafs eine E. S. O. P.-Konfiguration nur in einer allgemeinen Weise, nur in einfacher Gliederung und mit nur einfach umgrenzten Gliedern wahrgenommen wird, als auch dafür, dafs *geläufige Formvorstellungen* während des E. S. O. P.-Auffassungsvorganges, denselben mitbestimmend, sich in hohem Mafse Geltung verschaffen können. — Vielen Beobachtern drängt sich häufig spontan [1] die Bemerkung auf, dafs in ihren E. S. O. P. „gewohnte Formen“ auftauchen, oder „Figuren“, mit welchen sie sich „gerade lebhaft beschäftigen“, od. dgl. m. [2]. Und eine Beschäftigung mit bestimmten Formen führt wohl im allgemeinen dazu, dafs die entsprechenden Formvorstellungen als besonders „geläufige“ im Bewufstsein leben, m. a. W. dazu, dafs eine besonders starke Disposition zu ihrer Reproduktion besteht. Freilich als ganz allgemein „geläufig“, als allgemein leicht reproduzierbar dürfen die im E. S. O. P. auftretenden Formen noch nicht deswegen angesprochen werden, weil in ihnen „bereits zuvor häufig betrachtete“ Formen wiedererkannt werden und dabei wohl auch ein gewisses „Bekanntheitsgefühl“ entsteht. Mangels genauer Kenntnis vom Wesen „geläufiger“ Vorstellungen ist vielmehr die Disposition zum Assoziieren oder Assimilieren gewisser Formvorstellungen unter

---

Anordnung, auch dann nicht, wenn sie im E. S. O. P. massenhaft auftreten. — Wohl infolge eines Auftretens solcher Punkte oder Flecken in den E. S. O. P. erscheinen dieselben bisweilen gesprenkelt, d. h. ihre Konfigurationen erscheinen gefleckt.

[1] Manche Beobachter besitzen auch ganz offenbar „besonders geläufige“, ihre E. S O. P.-Konfigurationen mitbeeinflussende Formvorstellungen, ohne sich selbst dessen bewufst zu werden.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über die verschiedenen Gruppen „deutlich gegliederter E. S. O. P.-Konfigurationen“, S. 381—387.

allen verschiedenen für eine Geläufigkeit dieser Formvorstellungen in Betracht kommenden Versuchsbedingungen überhaupt erst festzustellen. Es ist also auch erst ganz besonders festzustellen, welcher Art „Geläufigkeit" die in einem E. S. O. P.-Erleben zur Geltung gelangenden Formvorstellungen in bevorzugtem Maſse besitzen. Es läſst sich aber sehr wohl denken, daſs die in E. S. O. P. zu Tage tretende „Geläufigkeit" von Formvorstellungen für eine ganz allgemein zu beobachtende „Geläufigkeit" charakteristisch sei.[1]

Jedem E. S. O. P. kommt eine gewisse, mehr oder minder genau bestimmte räumliche Lage zu. Dieselbe pflegt sich freilich den meisten E. S. O. P.-Beobachtern nur mit einer geringen Aufdringlichkeit und nur selten spontan bemerkbar zu machen. Dennoch pflegt jeder Beobachter eine wenigstens ganz ungefähr bestimmte *E. S. O. P.-Lokalisation* bei einer eigens darauf gerichteten Aufmerksamkeit ziemlich leicht konstatieren zu können. Auch pflegt im allgemeinen bei einer jeden E. S. O. P.-Betrachtung als selbstverständlich angenommen zu

[1] Wie etwa Feststellungen über E. S. O. P. für eine Untersuchung der „Geläufigkeit" von Formvorstellungen sich heranziehen lassen, mag aus der folgenden Beobachtungsreihe erhellen:

R. H. Goldschmidt und A. Goldschmidt hatten vier Wochen lang fast täglich mehrere Stunden die verschiedensten Perserteppiche betrachtet und miteinander verglichen; während dieser Zeit sahen sie ihre E. S. O. P. wie schon zuvor in der Form eines einfachen Tapetenmusters. Etwa zwei Wochen nachdem die lebhafte Beschäftigung mit Teppichen bereits beendet war, sahen beide Beobachter zu oft wiederholten Malen E. S. O. P.-Konfigurationen in der Form von Teppichmustern. Dabei wurden unter den vielen zuvor betrachteten Teppichmustern in den E. S. O. P. nur die „kleinmustrigen" wiedererkannt, und deren einzelne Figuren erschienen schematisiert; auch sah R. H. Goldschmidt in den teppichmusterartigen E. S. O. P. weniger Farben als im Teppich selbst, A. Goldschmidt überhaupt keine Färbungen, sondern nur Helligkeitsabstufungen wie in einer Photographie. Mehrere Wochen lang zeigten sich die teppichmusterartigen E. S. O. P., schlieſslich immer seltener und dann gar nicht mehr. Zwischendurch waren, auch schon in der ersten Zeit, die E. S. O. P. häufig wie zuvor, in der Form eines einfachen Tapetenmusters aufgetreten.

werden, dafs sich die E. S. O. P. in einer jeweils ungefähr bestimmten Entfernung, etwa mitten vor den Augen des Beobachters und in einer zu ihm ungefähr parafrontralen Lage flächenhaft ausbreiten. — Bewufst wird sich ein Beobachter seiner ihm selbstverständlichen Annahme über die räumliche Lage seiner E. S. O. P. etwa bei einer eigens darauf eingestellten Aufmerksamkeit, oder wohl auch gelegentlich einer Abweichung von der ihm gewöhnlichen E. S. O. P.-Lokalisation, da sich eine solche Abweichung spontan mit ziemlich grofser Aufdringlichkeit bemerkbar zu machen pflegt.

So leicht es einem (besonders einem geübten) E. S. O. P.-Beobachter auch sein mag, wenigstens einige ganz allgemeine Angaben über seine E. S. O. P.-Lokalisation zu machen, so sehr schwierig zeigt sich doch ein Versuch, diese Angaben genauer oder bestimmter zu gestalten. — — Schon PURKINJE hat auf diese Schwierigkeiten hingewiesen. Er hatte sich gerade mit einer Untersuchung über die Orientierung im Sehraum ganz allgemein sehr eingehend beschäftigt; er hatte auch einige grundlegende Begriffe: „Klargebiet“ [1], „Klarweite“ [2] und „Klarpunkt“ [3] scharf definiert, und er hatte eine ganz allgemeine Erörterung des Problems der Raumauffassung in Angriff genommen. Aber über die Lokalisation seiner E. S. O. P. hat er keine ausdrücklichen Angaben vorgebracht; nur hat er über die Dunkelheit, in der seine E. S. O. P. zu erscheinen pflegten, die folgende Bemerkung gemacht: »Merkwürdig . . . . ist, dafs das »Augenmafs an dieser Finsternis ganz zu Schanden wird. Sie »ist ein endliches, in der Breite ausgedehntes, läfst sich von »der Mitte aus messen, und doch kann man keine peripherische »Gränze bestimmen. Wie die Messung mehr nach aufsen »kömmt, wird sie immer schwerer und endlich unmöglich, »ohne dafs jedoch ein sichtbarer Gränzpunkt stattfände.« [4]

---

[1] = Schicht oder Conus oder Kegel des „deutlichsten Sehens“ bestimmt durch seine Flächenbreite und die Klarweite (a. a. O. 2, S. 128/129).

[2] = Radius auf dem der Punkt des „deutlichen Sehens“ sich [jeweils entsprechend den dioptrischen Fähigkeiten eines Auges] heran- und fortbewegen kann (a. a. O. 2, S. 128/129).

[3] = Punkt innerhalb des Gebietes des „deutlichen Sehens“, auf den gerade akkommodiert ist (a. a. O. 2, S. 128/129).

[4] Vgl. a. a. O. 2, S. 3—31 und 50—53.

Beim Versuche eines E. S. O. P.-Beobachters, über die räumliche Lage der Erscheinungen Klarheit zu gewinnen, pflegt die Gesamtheit aller E. S. O. P.-Gebilde als in oder vor einer gewissen Fläche liegend oder schwebend vorgestellt zu werden, und es wird dann die Lage aller einzelnen E. S. O. P.-Gebilde zu dieser *E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche* in Beziehung gesetzt und Form und Lage dieser Fläche selbst näher bestimmt. Diese Fläche erscheint dabei entweder als freischwebend, oder als Gegenständen der Umgebung aufliegend. In beiden Fällen tritt sie häufig, aber durchaus nicht immer selbst in die Erscheinung, indem sie etwa mit dem E. S. O. P.-„Grund“ identifiziert wird; sonst wird sie nur „unwillkürlich hinzugedacht“.

Als „freischwebend“ pflegt eine „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche“ am ehesten dann zu imponieren, wenn dem Beobachter seine E. S. O. P. näher zu stehen scheinen als die Wand seines Dunkelzimmers oder als andere ihm bekannte Gegenstände vor ihm, wenn also die E. S. O. P. ihm dort aufzutreten scheinen, wo er zufolge früherer Wahrnehmungen irgendwelche räumlichen Gegenstände nicht vermutet. Die „freischwebende Lokalisations-Fläche“ [1] pflegt die Form einer Ebene oder die eines etwas stumpfen Hohlkegels oder Trichters, oder endlich die einer Hohlkugel oder mehr oder minder stark gewölbten Kugel-Schale zu besitzen. Für jeden einzelnen Beobachter pflegt dabei die „freischwebende Lokalisations-Fläche“ auch in einer Monate oder Jahre langen Versuchsreihe eine durchgehends gleiche Form zu haben. — Die Lage der „freischwebenden Lokalisations-Fläche“ pflegt sich in jeder der verschiedenen Arten ihres Vorkommens, also unabhängig von ihrer Form, als parafrontal, stirnparallel vor den Augen des Beobachters charakterisieren zu lassen.

Gegenstände, die sich mehr oder minder nahe vor dem

[1] Die Form-Auffassung der E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche wird möglicherweise von Reflexionen wenigstens zuweilen mitbeeinflufst; so meinte Paul Salow, es sei „doch selbstverständlich“, dafs die E. S. O. P. in einer Ebene liegen, denn „es fehlen ja alle Anhaltspunkte für eine räumliche Tiefe in den Erscheinungen, folglich können diese nur in einer Ebene liegen“. — — Der Raum zwischen Beobachter und E. S. O. P. pflegt ganz allgemein als leer vorgestellt zu werden. — — Vgl. unten S. 395 ff.

E. S. O. P.-Beobachter befinden und von ihm kurz vor Beginn seiner Versuche wahrgenommen worden waren, können bei seinem Bestreben, sich über die Lage seiner E. S. O. P. zu orientieren, wohl unwillkürlich mitvorgestellt werden. Und es kann die Lage der „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" auf solceh Gegenstände bezogen werden; die E. S. O. P. können als denselben „aufliegend" erscheinen. Dann pflegt auch die scheinbare Form der „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" den Erinnerungsbildern an den allgemeinen Aufbau der Gegenstände zu entsprechen; (so etwa als wäre die Fläche vergleichbar mit einer schweren Decke oder mit einem dicken, schweren Schleier, welche über die Gegenstände herabhängen). — (So kann die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" z. B. vor einer Wandfläche als eben, vor einer Zimmerecke aber in Gestalt eines halben Hohlzylinders, im allgemeinen als eine parafrontal oder auch schräg vor dem Beobachter stehende Ebene oder Hohlfläche erscheinen, ohne daſs sich dabei kleine Unebenheiten der Gegenstände in der „Lokalisations-Fläche" markierten; dieselbe kann z. B. vor einer Tür als Ebene erscheinen, ohne daſs die Türreliefs sich bemerkbar machten.) — — Recht interessant sind für eine Betrachtung über das Zustandekommen räumlicher Wahrnehmungen Verschiedenheiten in der scheinbaren Lage von „E. S. O. P.-Lokalisations-Flächen" beim Wechsel der Gegenstände vor dem E. S. O. P.-Beobachter oder beim Wechsel seiner Stellung oder seiner Kopfhaltung. — Eine Assimilation von Erinnerungsbildern kurz zuvor bemerkter Gegenstände an die E. S. O. P.-Wahrnehmung zeigt sich bisweilen auch in eigentümlicher, komplizierter Weise; (so kann z. B. ein unmittelbar vor dem Beobachter stehender Pfosten scheinbar durchsichtig werden, sodaſs die E. S. O. P. sich hinter ihm auf einer Wandfläche lokalisieren lassen; oder es kann die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" als eine Ebene vor dem Pfosten erscheinen, wobei sich die dem Pfosten scheinbar aufliegenden E. S. O. P.-Gebilde als „fester" und als in der Richtung des Pfostens „längsgestreift"[1] von den übrigen E. S. O. P.-Partieen abheben können).

[1] Vgl. zu dem Vorgange einer in die „Wahrnehmung von E. S. O. P.-Konfigurationen" eingehenden Assimilation anderer Wahrnehmungselemente die oben skizzierten analogen Vorgänge u. a. S. 368 (Anm. 1), 374 (Anm. 2), 379 (Anm. 1) u. 390/391.

Die Lage der E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche vor ihrem Beobachter oder die Richtung, in welcher dieser seine E. S. O. P. zu sehen meint, die *E. S. O. P.-Lokalisations-Richtung* pflegt jeweils zur Mitte des gesamten E. S. O. P. in Beziehung gesetzt zu werden. Und die Mitte aller gleichzeitig warnehmbaren E. S. O. P.-Gebilde, die eigentliche „E. S. O. P.-Mitte" pflegt in zentrifugaler oder in einer zur Stirn senkrechten Richtung vor der Nasenwurzel, gerade mitten vor beiden Augen zu liegen[1]; dabei ist freilich vorausgesetzt, dafs der E. S. O. P.-Beobachter, wie gewöhnlich, ruhig und gerade vor sich hinschaut. — Von der so bestimmten „gewöhnlichen" Lage der eigentlichen „E. S. O. P.-Mitte" („gerade mitten vor beiden Augen") gibt es auch Abweichungen, wie sich schon daraus entnehmen läfst, dafs die „E. S. O. P.-Mitte" mit langsamen Blickbewegungen scheinbar etwas „mitgehen" kann.

Die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" pflegt in der „E. S. O. P.-Mitte" auf der Blicklinie senkrecht, also parafrontal zu stehen, sofern sie selbst eine Ebene ist, oder aber zu einer solchen Ebene tangential, sofern sie irgendeine gewölbte (mit der hohlen Seite dem Beobachter zugekehrte) Fläche ist.[2] Und wohl nur selten scheint die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche", wenn sie nicht als „freischwebend", sondern als Gegenständen „aufliegend" imponiert, entsprechend einer schiefen Stellung dieser Gegenstände eine schräge Neigung zur Blicklinie zu besitzen.

Die „E. S. O. P.-Mitte", auf welche sich jeweils eine Bestimmung der Lage einer „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" und damit allgemein eine Bestimmung der betreffenden

---

[1] Unter ganz besonderen Umständen zeigen sich (nicht sehr bedeutende) Abweichungen hiervon; z. B. wenn ein Beobachter weifs, dafs er mit einem der beiden Augen (etwa wegen dessen besonderer Kurzsichtigkeit) für gewöhnlich nichts zu sehen pflegt, scheinen die E. S. O. P. bisweilen gerade mitten vor dem anderen gesunden Auge zu stehen, oder aber als vermeintlich „pathologische Phänomene" gerade vor dem kranken Auge.

[2] Demnach steht die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche" für gewöhnlich senkrecht vor ihrem Beobachter, sofern dieser, wie gewöhnlich, gerade vor sich hinblickt, und sofern seine Blicklinien horizontal verlaufen

„E. S. O. P.-Lokalisations-Richtung“ bezieht, ist ex definitione[1] die Mitte aller gleichzeitig wahrnehmbaren E. S. O. P.-Gebilde, aber nicht zugleich auch die Mitte der auffälligsten E. S. O. P.-Gebilde (die unter allen, nur bei geeigneter Aufmerksamkeitseinstellung überhaupt wahrnehmbaren E. S. O. P.-Gebilden bisweilen allein tatsächlich wahrgenommen werden); die auffälligsten E. S. O. P.-Gebilde pflegen nämlich durchaus nicht immer, nicht einmal ganz besonders häufig in der E. S. O. P.-Mitte zu liegen, sondern etwa links oder rechts über derselben.

Oft bemerkt ein Beobachter erst nachträglich, beim Versuche alle gleichzeitig wahrnehmbaren E. S. O. P.-Gebilde und deren Mitte festzustellen, daſs er zuvor nur einen Teil sämtlicher E. S. O. P.-Gebilde gesehen habe, wobei dieser Teil ganz auſserhalb der eigentlichen E. S. O. P.-Mitte liegen kann. Sofern aber eine ungewöhnliche Lagebeziehung zwischen den auffälligsten E. S. O. P.-Gebilden einerseits und der eigentlichen E. S. O. P.-Mitte andererseits sogleich bemerkt wird, pflegt sie ebenso wie irgendeine sonst bemerkte Änderung in der „gewöhnlichen“ Lage der auffälligsten E. S. O. P.-Gebilde auf den Gesamteindruck der E. S. O. P.-Konfiguration von wesentlichem Einfluſs zu sein.[2]

Indem die E. S. O. P. ganz allgemein vor den Augen ihres Beobachters lokalisiert werden, gelangt ein gewisser Abstand zwischen E. S. O. P. und Beobachter zur Geltung. Wie die E. S. O. P.-Lokalisation überhaupt pflegt auch dieser Abstand, die *E. S. O. P.-Lokalisations-Entfernung* zur Lage der „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche“ oder der „eigentlichen E. S. O. P.-Mitte“ in Beziehung gebracht zu werden.[3] Eine Abschätzung der E. S. O. P.-Entfernung kann dabei in verschiedener Weise erfolgen, je nachdem die E. S. O. P. als „freischwebend“ oder als „Gegenständen aufliegend“ aufgefaſst werden (und zumal bei den als „freischwebend“

[1] Vgl. den vorvorigen Absatz oben S. 395.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Konfigurations-Lage“, S. 377/378.

[3] Vgl. oben die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche und -Richtung“ (S. 393—396).

aufgefafsten E. S. O. P. insonderheit noch auf verschiedene Weise, je nachdem allerlei Reflexionen über die Lage der E. S. O. P. mit der Abschätzung ihrer Entfernung verknüpft werden oder nicht).

E. S. O. P., die als „freischwebend“ aufgefafst werden, pflegen wohl von den meisten Beobachtern ungefähr in die Entfernung der deutlichsten Sehweite oder der gewöhnlichen Leseweite lokalisiert zu werden. Für einige Beobachter ist die scheinbare Entfernung der E. S. O. P. noch kleiner; dieselben können sogar als „unmittelbar vor der Hornhaut schwebend“ vorgestellt werden; dabei pflegt mit der Entfernungsschätzung irgendeine Reflexion verknüpft zu sein, etwa darüber, dafs im E. S. O. P. „beim Blinzeln keine Änderung wahrzunehmen“ sei. Vielen Beobachtern scheinen die E. S. O. P. aber weiter als um den Abstand der deutlichsten Sehweite entfernt zu sein, etwa $^1/_2$, $^3/_4$ oder 1 Meter; die betreffenden Beobachter pflegen dann an die Betrachtung von Objekten in einer scheinbar gleichen Entfernung gewöhnt zu sein (etwa durch längere psychologische Versuchsreihen, bei denen optische Reize in der entsprechenden Entfernung dargeboten worden waren). Einigen Beobachtern endlich erscheinen die E. S. O. P. wohl für gewöhnlich in einer der erwähnten ungefähr bestimmten Entfernungen, bei genauerer und wiederholter Beobachtung scheinen sie aber jeweils dort aufzutreten, „wohin gerade gesehen“ oder „akkomodiert“ wird; auch gelingt es bisweilen durch willkürliche Änderung der Augeneinstellung die scheinbare Entfernung der E. S. O. P. zu variieren (etwa zwischen ca. 12 cm und ca. 40 cm, zwischen ca. 2 cm und ca. 1 m, oder zwischen ca. 7 cm und ca. 5 m).

E. S. O. P., die als irgendwelchen „Gegenständen aufliegend“ erscheinen, pflegen naturgemäfs in diejenige Entfernung lokalisiert zu werden, in welcher die betreffenden Gegenstände vermutet werden. Doch pflegt sich dabei für einen jeden Beobachter ein gewisses Minimum und ein gewisses Maximum der überhaupt vorkommenden E. S. O. P.-Entfernungen zu zeigen, es kommen (unter Berücksichtigung der starken individuellen Differenzen) als E. S. O. P.-Entfernungs-Minima ca. 2—12 cm und als -Maxima ca. 3 m, ca. 6 m, oder

ca. 10—12 m für den einen oder den anderen Beobachter in Betracht.[1]

Ganz allgemein pflegen sich Feststellungen über die E. S. O. P.-Lokalisations-Entfernung nur auf den Abstand zwischen Beobachter und E. S. O. P.-Mitte zu beziehen. Verschiedenheiten in den Entfernungen zwischen dem Beobachter und den verschiedenen einzelnen Gebilden eines E. S. O. P. werden dabei sehr oft gar nicht beachtet; m. a. W. es entgeht sehr häufig der Beobachtung, dafs einem jeden E. S. O. P. eine gewisse Tiefe zukommt. Trotzdem pflegt sich die Tiefe des E. S. O. P. oder die *E. S. O. P.-Lokalisations-Breite* wenn auch ohne Aufdringlichkeit, so doch mit einer ganz hervorragenden Deutlichkeit zu präsentieren. Gerade Beobachtungen über die E. S. O. P.-Tiefe pflegen mit dem Gefühl grofser Sicherheit gemacht zu werden und für den nämlichen Beobachter auch während monate- oder jahre-langer Versuchsreihen konstant zu bleiben.

Es pflegen wohl die meisten Beobachter sämtliche Gebilde ihrer E. S. O. P. jeweils in eine einzige Fläche zu projizieren; es erscheint manchem Beobachter geradezu verwunderlich, dafs bei so schattenhaften Erscheinungen wie den E. S. O. P. überhaupt nach einer Tiefenausdehnung geforscht wird.[2]

Vielen Beobachtern aber erscheinen die ursprünglich in eine einzige „Fläche" projizierten E. S. O. P.-Gebilde nach aufmerksam eingehender Beachtung nicht ganz flach ausgebreitet,

[1] Die Beobachtungen zur Bestimmung der gröfsten scheinbaren Entfernung von E. S. O. P. sind im völlig verdunkelten Auditorium maximum der Leipziger Universität durchgeführt worden. Diese Beobachtungen haben zu dem Ergebnis geführt, dafs die scheinbare Entfernung eines E. S. O. P. mit zunehmendem Abstand von derjenigen Zimmerwand, welcher es aufzuliegen scheint, wächst, jedoch nur bis zur Erreichung eines gewissen Maximums scheinbarer Entfernung. Schon hierbei und erst recht bei noch weiter zunehmendem Abstand pflegt das E. S. O. P. sich zwar immer noch der Wand scheinbar „aufzulagern", aber nicht wie sonst wohl „in verhältnismäfsig dünner Schicht", sondern wie „ein dicker", „undurchdringlicher" „Nebel".

[2] Manche Beobachter meinten auch, wenn andere ihre E. S. O. P. körperlich sähen, so wären deren Erscheinungen ganz anderer Art als ihre eigenen.

sondern in loser, dünner Schichtung (etwa einem Blatt, oder einer dünnen Nebelschicht ähnlich). Auch scheinen im E. S. O. P. bisweilen jeweils die Gruppen von Gebilden der einen und der anderen Helligkeit oder Farbe in einer etwas verschiedenen Entfernung zu schweben; so z. B. scheinen bisweilen helle Punkte durch einen dunkelgrauen Nebel hindurch zu leuchten. Die scheinbare Tiefenausdehnung der E. S. O. P. pflegt dabei aber nur wenige mm oder cm, kaum jemals mehr als ½ m zu betragen; dabei pflegt eine gröfsere Tiefenausdehnung der E. S. O. P. eher bei einem grofsen als bei einem kleinen Abstand zwischen E. S. O. P. und Beobachter vorzukommen.

Die gröfste Tiefenausdehnung der E. S. O. P. endlich, die der Variationsbreite des Abstandes zwischen E. S. O. P. und Beobachter nahe kommt, pflegt dann wahrgenommen zu werden, wenn einzelne E. S. O. P.-Gebilde körperlich erscheinen.[1]

Durch die bereits skizzierten und durch weitere Beobachtungen über die E. S. O. P.-Lokalisation wird die Beschaffenheit des von E. S. O. P. erfüllten Gesichtsfeldes charakterisiert. Das *E. S. O. P.-Gesichtsfeld* pflegt während einer E. S. O. P.-Beobachtung mit Selbstverständlichkeit als das Gesichtsfeld schlechthin angesehen zu werden; beim Auftreten einer E. S. O. P.-Lokalisationsfläche[2] scheint dieselbe das E. S. O. P.-Gesichtsfeld ganz zu erfüllen. — Es pflegt vom Beobachter nur im allgemeinen unterschieden zu werden, was in der Mitte vor ihm,

---

[1] Besonders cand. hist. art. JOSEF KISSENKÖTTER, der seit Jahren Photographieen von Architekturwerken studierte und eine grofse Übung darin besafs, sich die Bilder plastisch vorzustellen, sah seine E. S. O. P.-Gebilde sehr häufig plastisch (oft gewannen sie ihr körperhaftes Aussehen erst im Verlaufe der E. S. O. P.-Beobachtung; es wandelten sich z. B. helle Kreise zu weifslich-abschattierten Kugeln). Verschiedene körperliche Gebilde (meist Kugeln oder Ringe) sah er fast ausnahmslos in sehr verschiedener Entfernung hintereinander liegend (in Abständen von ca. 25 cm bis zu ca. 3 m).

[2] Vgl. die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Lokalisations-Fläche", oben S. 393—394.

was mehr nach aufsen und was an der äufseren Peripherie erscheint. Eine nähere Bestimmung von E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Bezirken pflegt sich einem E. S. O. P.-Beobachter nur sehr selten spontan aufzudrängen; ebenso selten wie ein Vergleich des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes mit dem des alltäglichen Lebens.

Die *E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Mitte* pflegt mit der „eigentlichen E. S. O. P.-Mitte“ [1] identifiziert zu werden, also mit der Mitte der Gesamtheit aller gleichzeitig wahrnehmbaren E. S. O. P.-Gebilde, die vor dem ruhig geradeaus blickenden Auge erscheinen oder erscheinen können. Dabei ist die „Mitte“ ein vielleicht etwa kreisförmiges Feld, dessen Umgrenzung, oder dessen Abgrenzung gegen die Aufsen-Bezirke des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes sich nicht erkennen läfst. Doch pflegt die E. S. O. P.-Mitte noch dadurch besonders ausgezeichnet zu sein, das ihr gesamtes Bereich sich gerade eben, hinsichtlich aller seiner Einzelheiten, in einem einzigen Augenblick, ohne jede Änderung der Aufmerksamkeitseinstellung überblicken läfst (gleichviel übrigens, ob die auffälligsten E. S. O. P.-Gebilde gerade in der „Mitte“ oder aufser ihr liegen). — Bisweilen, wenn die auffälligsten E. S. O. P.-Gebilde sich gerade in der „Mitte“ des Gesichtsfeldes sammeln, spielt diese Mitte auch (etwa als Kreisornament) eine besondere Rolle in der Konfiguration des betreffenden E. S. O. P..

Die jeweils in Erscheinung tretenden einzelnen *E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Außen-Bezirke* pflegen sich mit verschieden starker Eindringlichkeit bemerkbar zu machen, falls sie nicht in durchgehends gleicher Weise gegen die E. S. O. P.-Mitte zurücktreten. In diesem besonderen (übrigens häufigen) Falle können etwa homogene, helle Ringe die Mitte zu umgeben scheinen.

Die auffälligsten, oder auch die hinsichtlich ihrer Konfiguration am deutlichsten erkennbaren E. S. O. P.-Gebilde pflegen im allgemeinen für die einen Beobachter immer wieder in der „Mitte“ selbst, für die anderen in einer einzigen bestimmten Richtung zur „Mitte“, am häufigsten dabei rechts oben, oder links oben zu stehen. Ferner zeigen sich auch häufig zwei oder mehr ungefähr gleich auffällige Bezirke im Gesichtsfeld, etwa

---

[1] Vgl. die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Lokalisations-Richtung“ oben S. 395—396.

rechts und links von der Mitte; daneben treten bisweilen minder auffällige E. S. O. P.-Gebilde an noch anderen Stellen auf.[1]

Die verschiedenen „Bezirke“ des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes pflegen in ähnlicher Weise wie die „Mitte“[2], so auch mehr nach der Peripherie hin und längs derselben ungefähr die Gestalt von Kreisen, oder Ringen, oder von Teilen derselben zu besitzen. Bisweilen läfst sich das E. S. O. P.-Gesichtsfeld nach dem Charakter der in ihm an verschiedenen Orten auftretenden Gebilde in Zonen gliedern, die um die E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Mitte herum konzentrisch gelagert sind; wie dies ähnlich für den besonderen (bereits oben erwähnten) Fall gilt, wo homogene helle Ringe die „Mitte“ zu umgeben scheinen.[3]

Die *E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie* macht sich einigen Beobachtern spontan bemerkbar; sie pflegt dabei (in ihrer einiger-

---

[1] Wenn einmal versucht wird, das gesamte aufserhalb der Mitte liegende E. S. O. P.-Gesichtsfeld mit wechselnder Aufmerksamkeitseinstellung gleichsam Stück für Stück optisch abzutasten, dann pflegen sich wohl fast überall in mehr oder minder grofser Menge und mehr oder minder deutlich E. S. O. P.-Gebilde vom „Grunde“ abzuheben; dabei pflegt aber solches Absuchen des ganzen E. S. O. P.-Gesichtsfeldes so lange zu dauern, dafs bis zur Rückkehr an den Ausgangspunkt an der Stelle des zuerst Wahrgenommenen bereits eine völlig verwandelte Erscheinung sich darbietet (vgl. über den „E. S. O P.-Wandel“ unten S. 416—419).

[2] Vgl. die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Mitte“ oben S. 400.

[3] Drastisch zeigen sich Zonen im E. S. O. P.-Gesichtsfelde z. B. gelegentlich der folgendermafsen protokollierten Beobachtung von R. H. Goldschmidt: »Kreisförmige, schwarze, etwas vertiefte, etwa napfförmige »Flecken auf gelblichem Grunde erfüllen das gesamte E. S. O. P.-Ge»sichtsfeld. — Ich kam nun auf die Idee, die schwarzen Flecken zählen »zu wollen; da merke ich: das ist unmöglich, denn, sobald „die Auf»merksamkeit im Gesichtsfeld nach aufsen kommt“, wächst die Zahl »der schwarzen Flecken schier unheimlich. Dabei erscheint mir als »auffallend merkwürdig, dafs die Gröfse der Flecken nach aufsen hin »allerseits allmählich immer mehr abnimmt, so dafs die Flecken sich »nach der Peripherie hin schliefslich geradezu zu verlieren scheinen. »Ich sehe zwar alle E. S. O. P.-Helligkeiten deutlich in einer Ebene »(etwa 30 cm vor mir), aber nach aufsen werden die Flecken kleiner »und immer kleiner wie in einer perspektivischen Darstellung bei »fortschreitender Entfernung, gleichsam in einer Art von „Seiten»perspektive“. — An Flecken gröfsten Durchmessers in der Mitte des »Gesichtsfeldes waren ca. 3—5 gleichzeitig deutlich wahrnehmbar, davon »waren 1—3 noch deutlicher als die anderen. — (Mit dem Kleinerwerden »der Flecken werden dieselben auch flacher.) — Wenn der Durchmesser

maſsen runden Form und in ihrer gewissermaſsen engen Erstreckung)[1] ebensowohl als Umgrenzung des E. S. O. P. überhaupt wie als Umgrenzung des von demselben erfüllten Gesichtsfeldes angesehen zu werden. — — Jedem einzelnen Beobachter pflegt Form und Gröſse der E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie (gleichviel ob ihm dieselbe sich spontan oder erst bei einer eigens auf sie gerichteten Aufmerksamkeit darbietet) auch während längerer Versuchsreihen in durchgehends der gleichen Weise zu erscheinen. Dabei wird häufig, wohl im Zusammenhang mit dieser Konstanz, „Form und Gröſse der Gesichtsfeld-Peripherie" jeweils von ihrem Beobachter mit einer gewissen Selbstverständlichkeit in ihrer (individuell konstanten) Bestimmtheit als eine dem E. S. O. P. schlechthin adhärierende Eigenschaft hingenommen[2]; und an die Möglichkeit des (tatsächlich erheblichen) Vorkommens wesentlicher individueller Differenzen wird von solchen Beobachtern gar nicht gedacht.

Bei einer Beobachtung gerade der „E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie" pflegt sich nun in erster Linie deren scheinbare F o r m bemerkbar zu machen, und zwar zumeist wohl in der Gestalt eines Kreises, einer horizontal stehenden Ellipse oder eines Doppelkreises (bestehend aus zwei einander berührenden, oder einander etwas überschneidenden, gleich groſsen, horizontal nebeneinander stehenden Kreisen, die im Bereiche ihrer Innenseiten wie zu einer aus ihnen sich bildenden Ellipse miteinander verschmelzen).[3,4] Auch von denjenigen Beobachtern, die eine

›eines Fleckens unweit der Gesichtsfeld-Mitte ca. 2,5 cm beträgt, so hat ›ein Flecken in ca. 3 cm Abstand nach auſsen ca. 0,7 cm Durchmesser, ›ein um noch ca. 4 cm weiter nach auſsen liegender Flecken endlich ›einen Durchmesser von ca. 0,2 cm.‹

[1] Vgl. unten die beiden folgenden Absätze.

[2] Vgl. die zunächst folgende Anmerkung.

[3] Josef Plassmann, der als Astronom im optischen Beobachten bereits zu Beginn seiner E. S. O. P.-Betrachtungen eine ungemein groſse Übung besaſs und sich seiner Beobachtungsergebnisse stets sehr sicher zu sein pflegte, nahm für eine jede Zeichnung seiner E. S. O. P. stets von vornherein eine elliptische Fläche als Umgrenzung an (für seine paar hundert E. S. O. P.-Zeichnungen hatte er sich nach den ersten Orientierungsversuchen vor Beginn einer jeden Beobachtung mit einer Ellipsenschablone den Umriſs seiner E. S. O. P.-Zeichnung auf sein Zeichenpapier gedruckt).

[4] Vgl. zu der scheinbar „runden" Form der „E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie" oben S. 388—390.

„E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie-Form" nicht zu erkennen pflegen oder sie überhaupt für „unbestimmbar" halten, pflegt immerhin vermutet zu werden, eine solche Form sei eher als Kreis denn etwa als Dreieck oder als Quadrat anzusprechen. — — Ganz allgemein pflegt die E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie in keinem einzigen Punkt scharf hervorzutreten oder überhaupt den Charakter einer wirklichen Linie zu besitzen, vielmehr nur die Zone zu bedeuten, in der sich E. S. O. P.-Gebilde nach aufsen hin völlig verlieren.[1]

Bisweilen gelingt es einigen Beobachtern, die im Sehen und in optischem Vergleichen eine grofse Übung besitzen, die Gröfse ihres E. S. O. P.-Gesichtsfeldes oder die Ausdehnung seiner Peripherie wenigstens ungefähr abzuschätzen. Dabei pflegt sich mit grofser Sicherheit gegenüber dem Gesichtsfeld des alltäglichen Lebens eine gewisse Enge des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes konstatieren zu lassen.

Die *E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Enge* pflegt für alle Beobachter sehr beträchtlich zu sein, wenn sich auch nach den Angaben über einschlägige Beobachtungen starke individuelle Differenzen zeigen. Ein beleuchtetes Gesichtsfeld erstreckt sich in ziemlich scharfer Begrenzung soweit, dafs seine Halbmesser (wenigstens unter gewissen Bedingungen) nach oben und nach unten unter je etwa 60°, nach aufsen sogar unter 90° bis 100° gesehen werden[2];

[1] Bisweilen wird allerdings, aber vergeblich der Versuch gemacht, eine Grenze zwischen dem E. S. O. P. und dessen unsichtbarer Umgebung, oder Punkte der E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Peripherie zu konstatieren. So bemerkte R. H. Goldschmidt in einer seiner ersten E. S. O. P.-Beobachtungen: „Wenn ich irgendwo einen Grenzpunkt zwischen meiner Erscheinung und der unsichtbaren Umgebung glücklich festgestellt habe, verschiebt sich geradezu die ganze Erscheinung nach dem Punkte, den ich doch bei meinen weiteren Grenzbestimmungen nicht verlieren möchte; durch ein besonderes Jonglieren erhasche ich wohl auch mal zwei, oder gar drei voneinander liegende Punkte, aber es gelingt mir nie, die Danaïdenarbeit durchzuführen".

[2] Wenigstens hat Nagel in seinem Handb. d. Physiol. d. Menschen, 3, „Physiologie der Sinne" (S. 194) die zitierten Werte für die „Erstreckung" des Gesichtsfeldes angegeben. Baas hatte die Ausdehnung des monocularen Gesichtsfeldes von dem Fixierpunkt (dem auf der Mitte der macula lutea sich abbildenden Punkt) aus gerechnet für weifse 20 mm² grofse Flächen-Reize in seinen eigenen Versuchen zu 57° nach

dagegen pflegt das E. S. O. P.-Gesichtsfeld (nach allen Seiten hin in etwa gleicher Weise) so stark eingeschränkt zu erscheinen, daſs es im Vergleich zu einem beleuchteten Gesichtsfeld allerseits weniger als die halbe lineare Ausdehnung besitzt.

Um die „E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Enge“ sicher bestimmen und um ihr Wesen genau erkennen zu können, wären freilich zum Vergleiche mit dem E. S. O. P.-Gesichtsfelde alle verschiedenen Arten von mehr oder minder beleuchteten Gesichtsfeldern heranzuziehen; auch wären die in Gesichtsfeldern jeweils unterscheidbaren Gruppen von „Zonen“ oder von „Regionen“, wie sie etwa einander bei Verschiedenheit der Gesichtsfeldumgrenzungen mehr oder minder genau entsprechen, vergleichend zu betrachten. Als solche „Zonen“ oder „Regionen“ wären diejenigen Gesichtsfeld-Bezirke voneinander zu trennen, die sich durch ausgesprochene Verschiedenheiten der (dank ihrer Lage im Gesichtsfeld) sich gegenüber ihren Inhalten zeigenden „Sehschärfe“ oder „Reizempfänglichkeit“ voneinander unterscheiden. Aus der ganzen Reihe verschiedener Grade

---

oben, zu 99° nach auſsen und zu 75° nach unten (sowie zu 60° nach innen) perimetrisch bestimmt und auſserdem (in nicht einwandfreier Weise) aus den Ergebnissen verschiedener Autoren einen „Gesamtdurchschnitt“ für die Gesichtsfeldgrenzen angegeben: nach oben 65°, nach auſsen 99° und nach unten 76° (sowie nach innen 63°); Baas hatte bei seiner Perimetrie „die bestmögliche Lichtquelle“ benutzt und das Auge des Beobachters eine (möglichst) „vollkommene Dunkeladaptation“ gewinnen lassen (vgl. Baas, „Das Gesichtsfeld“, 1896, S. 43 u. S. 46). Ohne diese besonderen Kautelen hatte Schön das Gesichtsfeld vom blinden Fleck aus auch mit weiſsen quadratischen Plättchen von 20 mm Seite bestimmt, und ganz entsprechend hatte Förster seine „kleinsten noch normalen“ Werte für das Gesichtsfeld gefunden; die Werte für das Gesichtsfeld betragen nach Schön und Förster nach oben 55°—60° u. 45°, nach auſsen 75° u. 70° und nach unten 65° u. 65° (sowie nach innen 70° u. 60°); sofern nun berücksichtigt wird, daſs der Abstand des blinden Flecks vom gelben Fleck einem Sehwinkel von ca. 15° entspricht, zeigen die Werte von Förster, Schön und Baas (sowie auch die Werte anderer Autoren) eine immerhin soweit reichende Übereinstimmung untereinander (für Vertikaldurchmesser betragen die Sehwinkel bei Baas, Schön und Förster: 132°, 122 1/2° u. 110°, für Horizontaldurchmesser: 159°, 145° u. 130°), daſs sie sich ausnahmslos gegenüber den Werten für die Erstreckung des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes sehr deutlich unterscheiden (vgl. W. Schön, „Die Lehre vom Gesichtsfelde und seine Anomalieen“, 1874, S. 8).

von „Sehschärfe" und verschiedener Formen von „Reizempfänglichkeit", unter den mannigfachen zum Sehprozeſs gehörenden dispositionellen Faktoren verdienten die „Aufmerksamkeits-Bereitschaft" und die „Geläufigkeit des Vorstellens" (in ihren Beziehungen zur Lage ihrer Objekte im Gesichtsfelde) eine hervorragende Beachtung. Endlich würden in diesem Zusammenhange u. a. auch noch besonders die im beleuchteten Gesichtsfelde unterscheidbaren Bezirke verschiedener „Empfänglichkeit für bewegte und für mehr oder minder lange exponierte Reize" heranzuziehen sein (unter Beachtung der Geschwindigkeiten von E. S. O. P.-Bewegungen und der Dauer des Auftretens einzelner in E. S. O. P. für kurze Zeit erscheinender „aufblitzender" Punkte, „Sterne", oder auch anderer Gebilde).[1]

Ganz besonders die Enge des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes erinnert an eine Parallele in der Erscheinungsweise visueller Träume, an die *Gesichtsfeldenge von Traumerinnerungsbildern*[2]; und es kann den Anschein gewinnen, als sei diese Parallele besonders charakteristisch für eine *Verwandtschaft zwischen E. S. O. P. und Träumen* überhaupt. — — Dabei wird wohl in erster Linie noch an eine groſse Bedeutung der Phantasietätigkeit für das Erleben von Träumen und von E. S. O. P.

[1] Vgl. unten die Feststellungen über „E. S. O. P.-Bewegungen", S. 420—424.

[2] Vgl. z. B. L. Strümpell „Die Natur und Entstehung der Träume", 1874, S. 63; P. Radestock „Schlaf und Traum", 1879, S. 162; und E. Meumann „Über Lesen und Schreiben im Traum", *Arch. f. d. ges. Psychol.* **15**, S. 381. Übrigens beruhen sowohl die vorstehende Angabe über die „Gesichtsfeldenge von Traumbildern", als auch die verschiedenen hier nachfolgenden Bemerkungen über die „Erscheinungsweise von Traumbildern" und über die „Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen denselben und den E. S. O. P." auch auf neuem Beobachtungsmaterial. Zur Gewinnung desselben hat in besonders dankenswerter Weise Peter Meyer als Beobachter und Experimentator mitbeigetragen.

Versuche zu einer genauen Bestimmung der Gröſsenverhältnisse in Traumbildern und insbesondere auch Versuche zur Bestimmung der jeweils von einem Traumbilde erfüllten Gesichtsfelder stoſsen auf gewisse Schwierigkeiten; beispielsweise seien solche Schwierigkeiten durch das folgende Protokoll einer Traumbeobachtung von R. H. Goldschmidt illustriert:... »Ich sah vor mir eine homogen »rote ... Kinderbadewanne, hernach eine blaugraue Zinkbadewanne für »Erwachsene. Ich sah immer die ganze Badewanne ziemlich nahe vor

»mir und hielt sie für lebensgrofs. Dabei standen mir die Wannen aber »allgemein scheinbar so nahe, dafs ich sie bei der kurzen Entfernung »nicht mit einem Blick hätte überschauen können, wenn sie wirklich »lebensgrofs gewesen wären. (Es unterlief mir also bei der Erinnerung »an meinen Traum und vermutlich auch beim Traumerleben selbst eine »„Täuschung“ hinsichtlich der Entfernungs- und Gröfsen-Verhältnisse »meines Traumbildes. — Mein Getäuschtwerden wurde mir beim Er»wachen nach dem Traum nicht ohne weiteres klar, sondern erst nach »einigem Nachdenken. — — Traumprotokolle dürfen demnach zu „Be»rechnungen“ etwa der „Gesichtsfelderstreckung“ nur mit Vorsicht ver»wandt werden!).« — Indem Traumbilder oder Erinnerungsbilder an Träume nicht durchweg allen den Gesetzmäfsigkeiten unterworfen sind, welche für Wahrnehmungsbilder des alltäglichen Lebens gelten, ist es überhaupt bedenklich, die für Wahrnehmungsbilder des alltäglichen Lebens geltenden Relationen einer „Berechnung“ über verschiedene Bestandteile im Traumbilde zugrunde zu legen.

Die Bedenken gegen die Basierung einer Analyse von Traumbildern auf derartige „Berechnungen“ bestehen auch dann, wenn (während des Erwachens) Traumbilder in subjektive optische Phänomene, etwa in E. S. O. P., gleichsam überzugehen scheinen, wie z. B. bei den Versuchen von Trumbull Ladd („Contribution to the psychology of visual dreams“, Minel, 1882, April). — Ladd hatte sich geübt, etwa fünf Minuten nach dem Einschlafen wieder aufzuwachen und die Augen geschlossen zu halten. Die dann beim Erwachen sich zeigenden (E. S. O. P.-ähnlichen) Phänomene verglich er mit den gerade zuvor beobachteten Traumbildern (bzw. mit seinen Erinnerungsbildern an die entsprechenden Träume). Und er glaubte danach eine enge Verwandtschaft zwischen beiden zu entdecken; derart, dafs er nach dem Erwachen in gewissen lichten Punkten und Linien (seiner E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene) gleichsam die Umrisse der Traumbilder zu erkennen meinte. — Die Bedenken gegen eine Übertragung der an E. S. O. P. oder an E. S. O. P.-ähnlichen Phänomenen angestellten „Berechnungen“ auf Traumbilder sind ganz besonders auch deswegen zu erheben, weil einerseits die Erinnerungsbilder an Träume (etwa durch Assimilationsprozesse) die nachher entstehenden E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene mitbeeinflufsen (gleichsam ein „Hineinsehen“ von Träumen in E. S. O. P.-ähnliche Phänomene hervorrufen) können, und weil andererseits die E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene (etwa auch durch Assimilationsprozesse) eine Modifikation (eine „Fälschung“) der Traum-Erinnerungsbilder bewirken können.

Es gelangen aber Traumerinnerungsbilder bisweilen auch derart zur Beobachtung, dafs die Ausdehnung des vom Traumbild erfüllten Gesichtsfeldes unmittelbar mitvorgestellt wird, so dafs die „Schwierigkeiten“ einer „Berechnung“ der Gröfse desselben wegfallen. Das solcherweise bisweilen als von einem Traumbilde (jeweils ganz bestimmter Konfiguration) erfüllt erscheinende Gesichtsfeld pflegt durchweg ausnehmend eng zu sein. Und der Gesichtswinkel, unter dem seine gröfste

gedacht (oder auch an das Vage der Erinnerungsbilder von Träumen, ebenso wie der E. S. O. P. selbst, die sich beide nicht oder nur schwer deutlich bis ins einzelne erkennen lassen). — — Auch ähneln Träume und E. S. O. P. einander wohl hinsichtlich mancher ihrer einzelnen Eigenschaften [1]. — Es werden so etwa beider farblose Helligkeiten wohl zumeist als Helligkeits-„Charaktere“ angesehen und nur selten spontan und nur nebenher beachtet. Beider Helligkeiten, sowie zumeist auch beider Farben pflegen nur als „Eigenschaften“ gewisser Träger zu imponieren. — In erster Linie und spontan pflegen sich beider „Konfigurationen“ einer Beobachtung aufzudrängen. [2] — Eine Gesichtsfeld-Begrenzung pflegt sich bei Träumen wie bei E. S. O. P. nicht bemerkbar zu machen (wenigstens nicht, sofern von ihrer Eigentümlichkeit einer geringen Ausdehnung, von der „Gesichtsfeld-Enge“, abgesehen wird). Bei einem Versuche, sich die Erstreckung des Gesichtsfeldes zu vergegenwärtigen, kann sie bei beiden allenfalls als etwa kreisförmig angesprochen werden. — Gleichzeitig wahrnehmbare Bewegungen in der gesamten Erscheinung eines E. S. O. P. oder eines Traumes pflegen jeweils untereinander die gleiche Richtung zu besitzen. [3] Und endlich pflegen dabei die Bewegungen in beiderlei Er-

Erstreckung gesehen wird, ist (von mehreren Beobachtern mit teils vorwiegend visuellem, teils vorwiegend motorischem Vorstellungstypus in ungefähr gleicher Weise) auf ca. 10° bis ca. 22° geschätzt worden. Diese Angaben über Traumerinnerungsbilder gelten für ihre Traumbilder selbst mit der gleichen Wahrscheinlichkeit, mit der überhaupt aus einer Reihe verschiedenartiger Traumerinnerungsbilder (unter Heranziehung von Ausdruckssymptomen während des Träumens) auf die Traumbilder selbst geschlossen werden kann.

[1] Vgl. hierzu S. 325—405, besonders S. 387, Anm. 1, u. S. 416—436.

[2] In Träumen machen sich häufig gewissermafsen nur „Bruchstücke“ von solchen Konfigurationen bemerkbar, die vom wachen Leben her in jeweils bestimmter Weise wohlbekannt sind.

[3] In Träumen zeigt sich häufig ein schneller Wechsel der sich bemerkbar machenden Bewegungsrichtungen. Dabei kann es wohl bisweilen zweifelhaft werden, ob verschieden gerichtete Bewegungen nacheinander oder etwa auch gleichzeitig nebeneinander, als einander kreuzend, zur Beobachtung gelangen. Einander zweifellos kreuzende Bewegungsrichtungen in den Traumerinnerungsbildern festzustellen, ist aber den verschiedenen Traumbeobachtern bisher nicht gelungen.

scheinungen einen gewissermaſsen logischen Zusammenhang mit den Konfigurationen derselben erkennen zu lassen (wenigstens wenn die Träger der Bewegungen konfigurierte Gestalten sind, während nur bisweilen sich Bewegungen zeigen, deren Träger nach Form und wohl auch nach Farbe und Helligkeit nicht erkannt werden).

Eine beschränkte Übereinstimmung mag noch für einige andere Eigenschaften der E.S.O.P. und der Träume bestehen. — Es pflegt sich z. B. die Eindringlichkeit von E. S. O. P.-Helligkeiten auch bei einer eigens auf sie eingestellten Aufmerksamkeit ganz allgemein in einem nur geringen Grade zu zeigen; und es lassen sich TraumHelligkeiten mit groſser Eindringlichkeit wohl nur sehr selten beobachten.[1] — Einem Fehlen von Helligkeiten hohen Intensitätsgrades in den E. S. O. P. entspricht ein Fehlen von Helligkeiten höchsten Intensitätsgrades oder von „blendenden“ Helligkeiten in den Träumen. — Es kommen sowohl E. S. O. P. als auch Träume in äuſserst verschiedenartiger Konfiguration zur Beobachtung. Die mannigfaltigen Verschiedenheiten zeigen sich allerdings bei den E. S. O. P. vornehmlich nur in den Versuchsreihen verschiedener Beobachter (oder etwa auch in ganz verschiedenen Versuchsreihen des nämlichen Beobachters), bei den Träumen bereits in einer längeren Versuchsreihe eines einzelnen Beobachters (m. a. W. die in einer Versuchsreihe eines einzelnen Beobachters einander folgenden E. S. O. P. pflegen untereinander hinsichtlich ihrer Konfigurationen nahe verwandt zu sein, die Träume hingegen nicht).[2] Auſserdem pflegen sich E. S. O. P.- und Traum-Konfigurationen von einander wie Ornamentales einerseits und Gegenständliches (auch Menschen und Tiere) andererseits zu unterscheiden. Dabei pflegen sie aber wiederum beide in bevorzugtem Maſse geläufig vorgestellten ornamentalen Dingen oder Gegenständen zu entsprechen. — In den E. S. O. P.-Kon-

---

[1] In den E. S. O. P. sowohl als auch in den Träumen zeigen die verschiedenen hinsichtlich ihres Intensitätsgrades unterscheidbaren Helligkeiten häufig auch eine verschieden groſse Eindringlichkeit; so können sich in den E. S. O. P. ein bis zwei, in den Träumen bis zu vier Helligkeitsstufen vor den übrigen gleichzeitig auftretenden durch eine gröſsere Eindringlichkeit auszeichnen.

[2] Vgl. unten S. 408/409.

figurationen sowohl als auch ganz besonders in den Traum-Konfigurationen machen sich sehr häufig plötzliche Veränderungen bemerkbar. Dieselben pflegen aber in den E. S. O. P. nur einzelne helle Punkte oder andere E. S. O. P.-Bestandteile zu betreffen (welche plötzlich auftauchen, um nach kurzer Zeit wiederum plötzlich zu verschwinden)[1]; während sich in Träumen hingegen die gesamten Szenerien sehr häufig auffallend und plötzlich ändern.

Wenn sich sonach auch völlige oder beschränkte Übereinstimmungen *zwischen E. S. O. P. und Träumen* nicht nur hinsichtlich mancher Seiten ihres allgemeinen Eindrucks, sondern auch hinsichtlich einiger ihrer einzelnen Eigenschaften zeigen, so ist demgegenüber doch auch auf *Verschiedenheiten* zwischen beiden hinzuweisen. — — Es pflegt der allgemeine Eindruck der E. S. O. P. in mancher Beziehung als durchaus verschieden von dem der Träume zu imponieren. — E. S. O. P. werden im Wachzustande erlebt und unmittelbar als etwas „Nichtwirkliches" vorgestellt. Träume werden im Schlafzustande erlebt; Traumbilder scheinen dabei der „Wirklichkeit" anzugehören; Traumerinnerungsbilder mögen den Träumen selbst in hervorragend hohem Maſse gleichen, aber als „Erinnerungsbilder" besitzen sie doch alle Merkmale derselben. — E. S. O. P. können sowohl allgemein als auch hinsichtlich einzelner ihrer Eigenschaften mit willkürlicher Aufmerksamkeit beobachtet werden, Träume nicht. — E. S. O. P. pflegen nur schwach gefühlsbetont, Träume hingegen oft recht lebhaft gefühls- oder affekt-betont zu sein. — E. S. O. P.- und Traum-Konfigurationen unterscheiden sich wohl zumeist voneinander, etwa wie Ornamentales einerseits und Gegenständliches (auch Menschen und Tiere) andererseits. — Groſse Verschiedenheiten der Konfiguration, verschiedene Arten derselben, pflegen sich nur in E. S. O. P.-Versuchsreihen verschiedener Beobachter (oder in ganz verschiedenen E. S. O. P.-Versuchsreihen des nämlichen Beobachters) in eben solchem Maſse zu zeigen wie in einer einzigen Traum-Versuchsreihe des gleichen Beobachters (oder wie bisweilen sogar in einem einzigen komplexen Traumerlebnis). — Ein plötzliches Auftreten und Verschwinden pflegt

[1] Vgl. unten S. 416—419 u. 420—424.

sich im Verlaufe eines E. S. O. P. wohl nur an einzelnen Bestandteilen desselben zu zeigen, so dafs ein Wechsel der Konfiguration nur bisweilen und nur allmählich, sowie nur in einer gleichsam beschränkten Weise bemerkbar wird.[1] Insbesondere pflegen solche allmählichen Wandlungen in der E. S. O. P.-Konfiguration einen gewissen Zusammenhang mit den gleichzeitigen E. S. O. P.-Bewegungen zu besitzen. Im Verlaufe einzelner Träume hingegen tritt sehr häufig ein plötzlicher, frappanter Wechsel der gesamten Szenerie jeweils ein- oder auch mehrmals in die Erscheinung, ohne dafs deshalb in den einzelnen Szenerieen irgendeine Bewegung bemerkbar werden müfste, und ohne dafs hier oder da etwa auftretende Bewegungen eine Beziehung zum Szenerieenwechsel zeigen müfsten. — In längeren Reihen von Traum-, ebenso wie von E. S. O. P.-Beobachtungen pflegt sich zwar eine gewisse „Einstellung" auf die betreffenden Phänomene herauszubilden; auch kommt es bei einer „Einstellung" auf Traumerlebnisse leicht dazu, dafs beim Einschlafen E. S. O. P. oder E. S. O. P.-ähnliche Phänomene eine hervorragende Beachtung finden.[2] Aber die „Einstellung" auf E. S. O. P. und die auf Träume pflegt doch recht grofse Unterschiede zu zeigen, die zumeist auch dem Beobachter selbst, der nacheinander beide „Einstellungen" kennen lernt, irgendwie auffallen (etwa dadurch, dafs er nach Herausbildung der „Einstellungen" an eine E. S. O. P.-Beobachtung mit der „Erwartung" herantritt,

---

[1] Vgl. oben S. 381/382, 408/409 u. unten S. 416—419.

[2] Einschlägige Erfahrungen wurden von J. Müller („Phantastische Gesichtswahrnehmungen", 1826, S. 49) und von Giesszler („Phänomenologie des Traumlebens", Diss. 1888, S. 8) den im Text nachstehend erwähnten Tatsachen gegenüber vielleicht allzu einseitig berücksichtigt, als von ihnen ›enge Beziehungen zwischen subjektiven optischen Phänomenen und Traumbildern‹ angenommen wurden. Aufserdem entsteht solche Annahme bisweilen wohl auch infolge gewisser Ähnlichkeiten zwischen denjenigen Konfigurationen einerseits, die durch eine grofse Häufigkeit ihres Auftretens in den E. S. O. P., und denjenigen andererseits, die entsprechend in den Träumen als bevorzugt erscheinen (vgl. oben die Beobachtungen von W. Wundt und von Th. W. Danzel, S. 387 Anm. 1). [J. Müller hielt Traumbilder für leuchtende Phantasmen, die bereits vor dem Einschlafen entstanden waren; und Giesszler hielt seine beim Einschlafen zu beobachtenden E. S. O. P. oder E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene für notwendige Entstehungsbedingungen eines nachfolgenden visuellen Traumes.]

nach Eindunkelung seiner Augen ganz zweifellos binnen einer gewissen Zeit ein E. S. O. P. und zwar sehr wahrscheinlich ein E. S. O. P. mit vielen oder allen ihm „gewohnten" Eigentümlichkeiten zu erleben, während er vor dem Einschlafen auch nach Herausbildung der betreffenden „Einstellung" das Erleben eines visuellen Traumes überhaupt nur mit grofser Wahrscheinlichkeit und in nur ganz allgemeiner Weise erwartet). Die Herausbildung einer „Einstellung" auf E. S. O. P.-Beobachtungen einerseits oder auf Traum-Beobachtungen andererseits pflegt nicht etwa auch eine Einstellung auf die andere Gruppe von Beobachtungen mit herbeizuführen, oder überhaupt irgendeinen Einflufs auf Beobachtungen der anderen Gruppe zu zeigen. Und schliefslich pflegt sich in längeren E. S. O. P.-Beobachtungsreihen nach Herausbildung der betreffenden „Einstellung" in ausgesprochenem Mafse eine „Übung" in der Erkennung einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften konstatieren zu lassen; während bei längeren Traum-Beobachtungs-Reihen eine derartige „Übung" in der Erkennung von Einzelheiten der Traumbilder gar nicht, allenfalls nur eine „Übung" im Memorieren der Traumbilder zu entstehen pflegt. — — E. S. O. P. und Träume unterscheiden sich auch hinsichtlich vieler ihrer einzelnen Eigenschaften. — In den E. S. O. P. pflegen sich gestaltete Helligkeiten auf einer (zumeist grauen) „Grundhelligkeit", auf einem „Grunde" zu bewegen. In den Träumen hingegen pflegt sich ein derartiger „Grund" überhaupt nicht bemerkbar zu machen; ein in vielen Traumbildkonfigurationen bemerkbarer, der Situation entsprechender Hintergrund (in einem Zimmer die tapezierte Wand u. dgl. m.) hat dabei durchaus den Charakter eines Teiles der gesamten sich darbietenden Szenerie. — Unter den E. S. O. P.-Helligkeiten pflegen im allgemeinen nur höchstens vier Helligkeitsstufen verschiedenen Helligkeitscharakters unterschieden zu werden und nur selten verschiedene Helligkeitsnuancen des gleichen Helligkeitscharakters; während die Zahl der im Traumbild leicht unterscheidbaren differenten Helligkeiten gröfser werden (sehr häufig z. B. fünf, sechs oder auch — vielleicht beträchtlich — mehr betragen) kann. — E. S. O. P.-Helligkeiten verschiedenen Helligkeitscharakters pflegen jeweils einer bestimmten Art von E. S. O. P.-Konfigurations-„Bestandteilen" (etwa Punkten, oder Linien, oder mehr

oder minder festgefügten Flecken, oder auch dem einen oder dem anderen in ähnlicher Weise „elementaren“ Bestandteil) anzuhaften. Verschiedene Traumhelligkeiten hingegen pflegen derartige Beziehungen nicht zu zeigen; und überhaupt pflegen sich in Träumen derartige in ihrer Erscheinungsweise einander jeweils mehr oder minder ähnliche Konfigurations-„Bestandteile“ nicht erkennen zu lassen. — E. S. O. P.-Helligkeiten, ebenso auch E. S. O. P.-Färbungen, oder überhaupt die aus ihnen etwa gebildeten Konfigurationen können in einzelnen Partieen des Gesichtsfeldes besonders hervortreten, und sie können auch sonst gewisse, individuell bestimmte Gesetzmäfsigkeiten der Verteilung im Gesichtsfelde zeigen; während dergleichen in den Traumbildern nicht bemerkbar zu werden pflegt. — Die verschiedenen Helligkeiten der E. S. O. P. können zwar als „licht“, „weifs“, „grau“ und „schwarz“ unterschieden werden; sie pflegen aber trotzdem (wie ein jeder Vergleich derselben mit den Helligkeiten von beleuchteten Gegenständen lehrt) insgesamt nur geringe Intensitätsgrade zu besitzen; entsprechend pflegen die einzelnen Gesamtbereiche jeweils der sämtlichen Intensitätsgrade von E. S. O. P.-Helligkeiten durchgehends innerhalb annähernd gleicher, enger Grenzen zu liegen. In Träumen hingegen können sich Helligkeiten nicht nur geringen, sondern auch hohen Intensitätsgrades zeigen, gerade so wie an schwach oder stark beleuchteten oder auch wie an leuchtenden Gegenständen (so kann z. B. der Mond im Traumbild erscheinen); entsprechend können in verschiedenen Träumen die einzelnen Gesamtbereiche von Intensitätsgraden jeweils der sämtlichen Helligkeiten eines Traumes sehr verschieden voneinander sein (eng oder weit, in hoher oder in niedriger Lage); „blendende“ Helligkeiten allerdings kommen in Traumbildern wohl nicht vor.[1] — E. S. O. P.-Färbungen pflegen als „Tingierungen“ von E. S. O. P.-Helligkeiten zu imponieren; Traum-Farben hingegen nicht als „Tingierungen“ von Traum-Helligkeiten, vielmehr eher Traum-Helligkeiten als Eigenschaften von Traum-Farben (vielleicht entsprechend gewissen Sättigungsunterschieden zwischen E. S. O. P.- und Traum-Farben). — Beobachter, die in ihren E. S. O. P. jeweils eine (individuell in gewisser Weise

[1] Vgl. oben S. 408.

bestimmte) Zwei- oder Drei-Farbengruppe zu sehen pflegen, vermögen sehr häufig in einem einzelnen ihrer Träume bedeutend mehr (z. B. über zehn) verschiedene Farben zu unterscheiden, ohne daſs sich eine „Beschränkung auf bestimmte Farbtöne“ derart etwa wie bei den E. S. O. P. geltend macht (wenn auch bei dem einem oder dem anderen Beobachter die eine oder die andere Farbe durch die Häufigkeit ihres Auftretens in Träumen bevorzugt erscheinen mag). Dabei können die verschiedenen in einem einzelnen Traume auftretenden Farben voneinander hinsichtlich ihres Farbtons, ihrer Farbsättigung und ihrer Helligkeit in der mannigfaltigsten Weise differieren. Auch kommt den Farben in den Träumen eine sehr verschieden groſse, zumeist wohl eine gröſsere Aufdringlichkeit zu als in den E. S. O. P. (z. B. kann sich „Weiſs“ oder „Rot“ gleichsam vordrängen). Und Traum-Farben machen sich im Gegensatz zu den E. S. O. P.-Farben sehr häufig spontan bemerkbar. Endlich lassen sich die Traum-Farben ebenso wie die farblosen Traum-Helligkeiten zumeist als „Oberflächenfarben“ (im Sinne von Katz)[1] charakterisieren; auch zeigen sie bisweilen Spiegelung, Glanz oder Leuchten; während die Erscheinungsweise der E. S. O. P.-Farben (und -Helligkeiten) eine durchaus andere ist. — Der mehr oder minder groſsen Unschärfe in den Umgrenzungen von E. S. O. P.-Konfigurationen steht in den Traum-Konfigurationen wohl zumeist eine Schärfe der Umgrenzungen gegenüber (indem sich eine Unschärfe derselben wohl nur bei einer entsprechenden Eigenart der gesamten Traum-Szenerie zeigt). — Und Besonderheiten der Konfigurationsbildung, welche E. S. O. P. zu zeigen pflegen (wie z. B. deren „Tendenz zu symmetrischer Ausgestaltung“ u. a. m.), sowie auch Besonderheiten in den Bewegungen, welche E. S. O. P. insgesamt oder gewisse Partieen in ihnen zu zeigen pflegen (wie z. B. eine gewisse Tendenz zur „Richtungskonstanz“, oder zur „Gleichförmigkeit“, oder eine obere und eine untere „Begrenzung der Geschwindigkeit“, od. a. m.), lassen Traumbilder nicht, oder wenigstens nicht in der gleichen Weise erkennen.[2] Insbesondere zeigen Traum-

[1] Vgl. oben S. 326f. u. S. 344 Anm. 1.

[2] Allenfalls pflegen in Träumen ähnlich wie in E. S. O. P. nebeneinander wahrnehmbare Bewegungen eine gleiche Richtung zu besitzen,

bilder bisweilen völlige Ruhe und bisweilen auch sehr lebhafte Bewegungen, ohne dafs sie deshalb schlechter zur Beobachtung gelangten; während lebhaft bewegte E. S. O. P. hinsichtlich ihrer Konfiguration schwer erkennbar zu sein pflegen. Auch pflegen in E. S. O. P. von Bewegungen derselben zumeist die sämtlichen gestalteten Konfigurationen ergriffen zu werden so, dafs hierdurch deren Gesamtgestaltung geändert wird und so dafs nur der „Grund" in Ruhe bleibt; während in Traumbildern ganz vereinzelte Teile einer Konfiguration (ohne sich dabei sonstwie ändern zu müssen) in Bewegung, alle übrigen in Ruhe sein können. Ferner zeigen Bewegungen in E. S. O. P. im Verlaufe einer einzelnen Beobachtung wohl nur selten einen plötzlichen oder beträchtlichen Wechsel der Richtung oder der Geschwindigkeit, in Träumen hingegen sehr häufig. (Wenn es aber in E. S. O. P. einmal zu beträchtlichen Änderungen ihrer Bewegungen kommt, pflegen zugleich auch ihre Konfigurationen erheblich modifiziert zu werden; während Traumbild-Konfigurationen gelegentlich solcher beträchtlicher Bewegungsänderungen eine wesentliche Modifikation nicht zu erleiden brauchen). — Endlich zeigt sich eine grofse Verschiedenheit zwischen E. S. O. P. und Träumen ganz besonders auch im Hinblick auf der einen und der anderen Lokalisiertwerden. Jeder einzelne Beobachter pflegt seine E. S. O. P. in durchgehends ziemlich gleicher und in ziemlich einfacher Weise, zumeist wohl flächenhaft und etwa parafrontral, sowie in eine gewisse kurze Entfernung zu lokalisieren; während die Inhalte von Traumbildern (ähnlich wie Gegenstände des alltäglichen Lebens) auch vom nämlichen Beobachter in sehr mannigfaltiger Weise, etwa in räumlich-perspektivischer Ordnung, und (trotzdem sich in Träumen eine „Verkürzung" der zur Beobachtung gelangenden Entfernungen gegenüber solchen Entfernungen, wie sie ihnen im Wirklichkeitsdasein entsprechen würden, zeigen kann) in sehr verschiedene Entfernung

---

(vgl. unten S. 421/422); eine gewisse „Einfachheit" aber, welche den Konfigurationen der E. S. O. P. und der Träume zugeschrieben werden kann (vgl. oben S. 388—390), pflegt sich in Träumen nicht wie in vielen E. S. O. P. als gleichsam unter dem Einflufs von Gestaltungsprinzipien durch Stilisierung entstanden, sondern gleichsam als Produkt abstratierender Isolierung von inhaltlich Wesentlichem zu zeigen.

(z. B. in solche von 20 cm—200 m) lokalisiert werden können. Und bei Kopfbewegungen pflegen E. S. O. P. mit den Augen „mitzugehen"; während es in Träumen zu derartigen Beobachtungen nicht zu kommen pflegt.

Entsprechend den vorausgehenden Andeutungen lassen sich (schon gelegentlich einer Lektüre derselben) die Vergleiche zwischen E.S.O.P. und Traumerinnerungsbildern durch Heranziehen von Parallelen und Unterschieden zwischen jenen und diesen und anderen Gesichtswahrnehmungen (insbesondere auch denen des alltäglichen Lebens) erweitern; und sie lassen sich leicht auch auf die hier nicht besonders herangezogenen Eigenschaften von E. S. O. P. und Traumbildern ausdehnen. Dabei kann sich die Vermutung aufdrängen, dafs entsprechend gewissen starken Verschiedenheiten des allgemeinen Eindrucks einerseits von E. S. O. P. (die sich dem Bewufstsein während des Wachzustandes unmittelbar darbieten) und andererseits von Träumen (die als Reproduktionen an Erlebnisse während des Schlafzustandes bewufst werden) auch diejenigen einzelnen Eigenschaften derselben, die für den betreffenden allgemeinen Eindruck von dominierender Bedeutung sind, sich bei Träumen überwiegend in einer wesentlich anderen Weise zeigen als bei E. S. O. P.. — Die zwischen E. S. O. P. und Träumen sich zeigenden Übereinstimmungen (hinsichtlich gewisser Eigentümlichkeiten ihres allgemeinen Eindrucks und hinsichtlich einiger ihrer einzelnen Eigenschaften, die beiden in völlig oder annähernd gleicher Weise, vielen anderen Gesichtswahrnehmungen aber in anderer Weise zukommen) weisen dagegen auf die eine und die andere Parallele zwischen beiden hin (etwa auf die für E. S. O. P. einerseits und für Erinnerungsbilder an Träume andererseits bestehende Schwierigkeit, alle Einzelheiten der Erscheinungen deutlich zu erkennen).[1] Es läfst sich nämlich (auch nach einem völligen Beiseitelassen der Hypothese, dafs die E. S. O. P. und die Träume durch gleiche Bedingungen, etwa durch innere Reize,

[1] Zu einer Diskussion der vorstehend angedeuteten Erwägungen wären ganz besonders auch noch die einzelnen Eigenschaften von mehr und von minder stark verblafsten Erinnerungsbildern an zuvor dargebotene beleuchtete Gesichtsfelder zum Vergleiche heranzuziehen.

wie durch Variationen des gesamten intraokularen Drucks, oder des Blutdrucks im retinalen Gefäfssystem verursacht würden) sehr wohl annehmen: beim Zustandekommen von E. S. O. P.- und von Traum-Wahrnehmungen entstehen verwandte psychische oder psycho-physiologische Teilvorgänge, die dadurch verursacht werden, dafs einerseits Bedingungen, die mit der Entstehung von Träumen und andererseits Bedingungen, die mit der Entstehung von E. S. O. P. verknüpft sind, wenigstens z. T. eine gleiche psychische Wirkung haben, indem sie etwa auf gleiche dispositionelle Faktoren des Sehprozesses auslösend oder modifizierend wirken oder etwa nach einer gleichen Gesetzmäfsigkeit Bewufstseinsvorgänge mitbeeinflussen.

Gewisse Änderungen lassen sich an den einzelnen Eigenschaften der E. S. O. P. an deren Helligkeiten, Färbungen, Konfigurationen u. a. m., wenn auch jeweils in gleichsam beschränktem Umfange, so doch im Verlaufe einer jeden einzelnen Beobachtung derselben stets oder fast stets wahrnehmen; oder es pflegt im allgemeinen während einer jeden Beobachtung ein gewisser *E. S. O. P.-Wandel* bemerkbar zu werden. Dabei pflegt derselbe als ein „Wandel“ nicht als ein „Wechsel“ zu imponieren, indem die Erscheinungen während ihres ganzen Verlaufes als etwas Einheitliches aufgefafst werden. Entsprechend pflegen Änderungen der gesamten E. S. O. P.-Konfiguration sich nur allmählich, und nur Änderungen einzelner besonderer Bestandteile der E. S. O. P. sich auch plötzlich vollziehen zu können. Ferner kann das Vorkommen eines E. S. O. P.-Wandels in noch mancher anderen Hinsicht eine Beschränkung zu erleiden scheinen. So pflegt sich ein gewisser, gleichsam logischer Zusammenhang zwischen dem Wandel der E. S. O. P., besonders der E. S. O. P.-Konfigurationen, einerseits und den E. S. O. P.-Bewegungen andererseits erkennen zu lassen. Und trotz allen Wandels der E. S. O. P. pflegen dieselben nicht nur während ihres ganzen Verlaufs, sondern auch bei einer Wiederholung im Verlaufe der gleichen Versuchsreihe als so ähnlich geartet

zu imponieren; dafs ihnen gegenüber „wechselnde“ Bilder bei einer Verschiedenartigkeit der Szenerieen, wie sie z. B. selbst während eines einzigen Traumes zich zeigen kann, als etwas Gegensätzliches imponieren. — — Trotzdem nun die Änderungen der E. S. O. P. überhaupt oder verschiedener einzelner Eigenschaften derselben solcherweise einerseits gleichsam einer gewissen Beschränkung unterliegen, können sie andererseits mit grofser Aufdringlichkeit in die Erscheinung treten. Sehr häufig macht sich der E. S. O. P.-Wandel geradezu wie eine Versuchs-„Störung“ geltend, da eben der Wandel einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften deren genaue Beobachtung erschweren kann.

Im allgemeinen pflegt nach Beginn einer jeden völligen Eindunkelung der Augen ein Beobachter sein E. S. O. P. nicht sofort deutlich zu erkennen, es zeigt sich vielmehr dabei zunächst nur eine Art Vorstufe des eigentlichen, in seinen Einzelheiten erkennbaren E. S. O. P., etwa „ein Chaos von schwachem Licht“[1], oder wohl auch ein Lichtpunktgewimmel, ein Lichtnebelgewoge od. dgl. m.. Erst nach nahezu einer Sekunde, oder gar nach mehreren Sekunden, pflegt ein Beobachter sein E. S. O. P. deutlicher wahrnehmen und dessen einzelne Eigenschaften klarer bemerken zu können; insbesondere pflegt erst dann eine E. S. O. P.-„Konfiguration“ aufzutauchen[2]. Wie ein „Auftauchen“ wird häufig auch ein „Dahinschwinden“ oder auch ein plötzliches (bisweilen in bestimmter Weise veranlafstes)[3] Verschwinden von E. S. O. P.-Konfigurations-Bestandteilen wahrgenommen.

Die Art des E. S. O. P.-Wandels, oder der Gesamtcharakter aller verschiedenen (entsprechend ihren Besonderheiten) miteinander eng verbundenen Änderungen einzelner E. S. O. P.-Eigenschaften (die sich im Verlaufe einer Beobachtung der-

---

[1] So wie es Purkinje beschrieben hat (a. a. O. 1, S. 58); vgl. oben S. 319; vgl. auch S. 307 (Anm. 1), 309/310, 313, 316 (Anm. 1), 339 (Anm. 3), 383, 386 (Anm. 2), 433 ff. u. a.

[2] Vgl. oben S. 386 Anm. 2: die Feststellung über das „Auftauchen von tapetenmusterartigen E. S. O. P.-Konfigurationen“.

[3] So zeigte sich z. B. ein plötzliches Verschwinden von E. S. O. P.-Konfigurationen, beim Versuche die Peripherie des von ihnen erfüllten Gesichtsfeldes genau zu bestimmen (vgl. oben S. 403, Anm. 1; vgl. auch oben S. 389, Anm. 1, und S. 401, Anm. 1).

selben zeigen) pflegt aber im allgemeinen nur sehr schwer erkennbar zu sein, und zwar bedeutend schwerer erkennbar als die Art einer E. S. O. P.-Eigenschaft während der Zeit ihres deutlichsten Erscheinens oder zur Zeit ihrer gröfsten Konstanz. — — Aufserdem ist der Wandel eines E. S. O. P. noch dadurch kompliziert (und wird so auch recht verschiedenartig dadurch), dafs die einzelnen E. S. O. P.-Eigenschaften auch hinsichtlich der wechselseitigen Relation, die sie untereinander besitzen, im Verlauf des Wandels eine Verschiebung zeigen können. Und Verschiebungen solcher Art können für den Gesamteindruck der betreffenden E. S. O. P.-Eigenschaften so bedeutsam sein, dafs scheinbar auch hauptsächlich oder ausschliefslich ihnen zufolge der Wandel einer E. S. O. P.-Konfiguration im Verlaufe ihres Beobachtetwerdens sich nicht auf eine mehr oder weniger starke Änderung zu beschränken braucht, sondern dazu führen kann, dafs die zuerst wahrgenommene Konfiguration durch eine neue, ganz andersartige, an ihre Stelle tretende ersetzt wird (wobei einzelne den Eindruck der „Konfiguration“ mitbestimmende Eigenschaften des betreffenden E. S. O. P. nicht stets quantitativ oder qualitativ modifiziert sein müssen, sondern auch allein schon durch unterschiedliche Änderung ihrer Aufdringlichkeit, in ihrer Bedeutung für die Gesamterscheinung eine Änderung zeigen können).[1] — Ferner pflegt sich der E. S. O. P.-Wandel nicht nur verschiedenen Beobachtern in verschiedener Weise, sondern auch dem gleichen Beobachter im Verlaufe einer längeren Versuchsreihe, besonders in zeitlich weit auseinanderliegenden Versuchsstunden, recht verschiedenartig darzubieten. — Und endlich lassen sich bisweilen für gewisse E. S. O. P.-Eigenschaften (insbesondere z. B. für den Intensitätsgrad von E. S. O. P.-Helligkeiten) „Änderungen“ konstatieren[2], die im Verlaufe des E. S. O. P. zwar tatsächlich in solchem Mafse aufreten, dafs sich verschiedene Stadien der Änderung bei einer isolierten Betrachtung überaus deutlich voneinander unterscheiden lassen würden, die aber, wohl

[1] Vgl. oben S. 325—416, besonders S. 381/382.

[2] Vgl. oben S. 325—375 u. S. 376/377: die Feststellungen über den „Verlauf von E. S. O. P.-Helligkeiten“, sowie unten S. 425—430: die Angaben über „quantitative Bestimmungen von E. S. O. P.-Helligkeiten“.

dank der Allmählichkeit ihres Wandels, als „Änderungen“ gar nicht bemerkt werden.[1]

Die einer Erkennbarkeit des E. S. O. P.-Wandels entgegenstehenden Schwierigkeiten, Mannigfaltigkeit und Kompliziertheit desselben, behindern und beeinträchtigen eine Verwendung dieser Eigenschaft der E. S. O. P. zur Charakterisierung der E. S. O. P. überhaupt und zur Orientierung über ihre Erscheinungsweise. Von einer irgendwie eingehenden Untersuchung der besonderen Eigentümlichkeiten des E. S. O. P.-„Wandels“ ist deshalb bei einer Grundlegung der E. S. O. P.-Deskription Abstand zu nehmen, wie ja hier zunächst auch noch von manchen anderen E. S. O. P.-Eigenschaften abzusehen ist, weil sie sich bei einer Beobachtung über die allgemeine Erscheinungsweise der E. S. O. P. nicht deutlich bemerkbar machen. Aber bei Erforschung allgemein vorkommender psychischer Geschehnisse, die auch beim E. S. O. P.-Erleben eine Rolle spielen, kann sich gerade der E. S. O. P.-„Wandel“ in erster Linie zu genauer Untersuchung empfehlen, bei Forschungen nämlich nach der Einstellung der Aufmerksamkeit, nach Aufmerksamkeitsschwankungen, nach Assoziations- und Assimilations-Prozessen u. a. m.[2]

[1] Vgl. R. H. Goldschmidts Bemerkungen über die Verschiebungsschwelle bei schwachen Lichtreizen in Wundts *Psychol. Stud.*, **6** (3/4), S. 203/204, besonders S. 204, Anm. 1.

[2] Einschlägige spezielle Untersuchungen hätten neben ihren schon an sich recht interessanten allgemeinen psychologischen Gesichtspunkten im besonderen die exakten zeitlichen Verhältnisse des E. S. O. P.-Wandels ins Auge zu fassen und dieselben durch eingehende quantitative Analyse zu bestimmen (etwa durch Verbindung jeder einzelnen Beobachtungsaussage mit genauer Zeitregistrierung, oder durch zeitlich systematisch variierte Darbietung von optischen oder auch von nicht optischen Reizen, an Hand derer eine Orientierung über den Verlauf eines E. S. O. P.-Wandels geschehen kann); und hierdurch würden die in vorliegender Abhandlung mitgeteilten Hauptergebnisse von Beobachtungen über „charakteristische“ E. S. O. P.-Eigenschaften einer wertvollen Kontrolle sich unterziehen und der wenigstens speziell für eine E. S. O. P.-Erforschung wünschenswerten Vervollständigung sich wesentlich näher bringen lassen.

Ein gewisses Bewegtsein der E. S. O. P., besonders der E. S. O. P.-Konfigurationen, aber auch Bewegungen, deren Träger gar nicht deutlich erkannt werden, oder allgemein *E. S. O. P.-Bewegungen* pflegen in einem jeden E. S. O. P. wahrnehmbar zu sein und sich zumeist auch mit hervorragend grofser Aufdringlichkeit bemerkbar zu machen. Insofern nun im Zusammenhang mit einer Bewegung im E. S. O. P., oder im Zusammenhang mit einer Bewegung des ganzen E. S. O. P. dessen Gesamteindruck sich ändert, zeigt eine E. S. O. P.-Bewegung besonders nahe Beziehungen zum E. S. O. P.-Wandel. Diese Beziehungen selbst machen sich dem E. S. O. P.-Beobachter häufig nicht bemerkbar, besonders dann nicht, wenn ein Träger der Bewegung nicht als solcher in die Erscheinung tritt; auch zeigen sich sonst noch häufig (Gesamt-)Bewegungen der E. S. O. P., oder (Teil-)Bewegungen in denselben, ohne dafs sich im Gesamteindruck dieser E. S. O. P. ein mit den Bewegungen zusammenhängender Wandel bemerkbar machte (etwa bei scheinbar dauernder Gleichartigkeit der Bewegungen kann ein starker Wandel des Gesamteindrucks der Erscheinung als von ihrer Bewegung unabhängig imponieren, ebenso bei lebhaft sich ändernden Bewegungen ein geringer Wandel des Gesamteindrucks). Aber es drängt sich doch sehr häufig eine solche Beziehung, ein gewisser „Zusammenhang zwischen E. S. O. P.-Bewegung und E. S. O. P.-Wandel" einer Beobachtung auf; besonders dann, wenn eine E. S. O. P.-Bewegung in ihrem ganzen Verlauf verfolgt wird, kann bei gewissen Punkten der Bewegung (etwa an ihrem Anfang und Ende) etwas sich zu ändern (aufzutreten oder zu verschwinden) scheinen. Und allgemein pflegen sich bei einer eigens auf E. S. O. P.-Bewegung und E. S. O. P.-Wandel eingestellten Aufmerksamkeit gewisse „Zusammenhänge" zwischen beiden erkennen zu lassen. Und es imponiert gerade eine Besonderheit dieses „Zusammenhangs" vielen Beobachtern als die „Art der Bewegung und des Wandels in den E. S. O. P.".[1]

Bei einer eigens auf die E. S. O. P.-Bewegungen ein-

---

[1] Die „**Art der E. S. O. P.-Bewegungen**" ist daher im Zusammenhang mit dem „E. S. O P.-Wandel" zu untersuchen (vgl. oben S. 416–419).

gestellten Aufmerksamkeit pflegen sich gewisse Träger dieser Bewegungen erkennen zu lassen. Häufig auch machen sich *E. S. O. P.-Bewegungs-Träger* spontan als solche bemerkbar. Es pflegen dies weitaus am häufigsten die vom „Grunde“ sich abhebenden Helligkeiten zu sein, die als das „Gestaltete“ (Lichtpunkte, Lichtnebel, kreisförmige, tapetenmusterartige und andere Konfigurationen)[1] in einer jeweils einheitlichen Weise auf dem im ganzen ruhenden „Grunde“ sich zu bewegen scheinen.

Bisweilen erscheinen aufser den Bewegungen in den E. S. O. P. wahrscheinlich im Zusammenhang mit (häufig nicht beachteten) Blickschwankungen noch „Bewegungen jeweils des gesamten E. S. O. P.“. Beiderlei E. S. O. P.-Bewegungen lassen sich deutlich voneinander unterscheiden; bisweilen scheinen sie „sich gegenseitig zu beeinflussen“. (So kann bei einer Wanderung des gesamten E. S. O. P. „nach oben“ die Richtung der ursprünglichen Bewegung innerhalb des E. S. O. P. wie durch eine Tendenz „nach oben“ modifiziert erscheinen; oder es kann bei einer scheinbaren Wanderung des gesamten E. S. O. P. die Bewegung innerhalb desselben „lebhafter“ oder „unruhiger“ zu werden scheinen).

Die E. S. O. P.-Bewegungs-Richtungen lassen sich zwar bisweilen (wegen zu grofser Kompliziertheit der Erscheinung) nicht erkennen; meist aber pflegen sie sich deutlich, und zwar in einheitlicher Weise und jeweils einer gewissen einfachen Regel folgend zu präsentieren. Die Bewegungen besitzen dabei wohl meistens die Richtung einer geraden Linie, einer Kreislinie, oder einer regelmäfsigen Wellenlinie. — — Geradlinige Bewegungen pflegen jeweils durchweg untereinander parallel (am häufigsten senkrecht von oben nach unten, minder häufig senkrecht von unten nach oben, noch seltener schräg und ebenfals sehr selten wagerecht), oder bisweilen auch rings von allen Seiten auf die Mitte des E. S. O. P.-Gesichtsfeldes[2] hin, gleichsam zentripetal, oder umgekehrt gleichsam zentrifugal

---

[1] Vgl. oben die Feststellungen über „E. S. O. P.-Konfigurationsbewegungen“ S. 378/379, sowie überhaupt S. 375—391.

[2] Vgl. oben die Feststellungen über die „E. S. O. P.-Gesichtsfeldmitte“ S. 400, sowie S. 382/383.

gerichtet zu sein. — Kreisende Bewegungen pflegen sich jeweils um einen in ihrer Mitte liegenden, ruhig stehenden (oder nur mit dem gesamten E. S. O. P. sich mitbewegenden) Fleck herum zu bewegen (— der „Mittel-Fleck" liegt dabei wohl am häufigsten in der E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Mitte). — Wellenförmige Bewegungen pflegen in regelmäfsigen, etwa den Sinusschwingungen entsprechenden Wellenzügen zu verlaufen; verschiedene, wohl zumeist etwa drei bis fünf Wellenzüge, sind dabei untereinander parallel und wohl meist von links nach rechts (etwa der Schreib- und Lese-Bewegung entsprechend) gerichtet.

Die Einheitlichkeit und die einfache Regelmäfsigkeit, die sich solcherweise in den E. S. O. P.-Bewegungs-Richtungen zeigt, legt es nahe an die Einheitlichkeit und Einfachheit von E. S. O. P.-Konfigurationen zu denken, zumal da zwischen E. S. O. P.-Bewegungen und -Konfigurationen sich allgemein Beziehungen beobachten lassen.[1] Bewegungen und Konfigurationen der E. S. O. P. scheinen solcherart zu sein, wie sie einer Auffassung am leichtesten zugänglich sind.

In einer Hinsicht aber zeichnen sich die E. S. O. P.-Bewegungs-Richtungen vor allen übrigen E. S. O. P.-Eigenschaften aus, nämlich durch ihren aufserordentlich starken Wechsel auch im Verlaufe einer einzigen Beobachtung. Während z. B. die E. S. O. P.-Konfigurationen für einen und denselben Beobachter sehr häufig im Verlaufe eines Versuchs eine gewisse Konstanz zeigen und in verschiedenen Beobachtungen nicht nur einer einzigen Versuchsstunde, sondern auch einer längeren Versuchsreihe einander ähnlich zu sein pflegen, zeigen die E. S. O. P.-Bewegungen sehr häufig im Laufe eines einzigen E. S. O. P.-Erlebens einen Richtungs-Wechsel und häufig sogar einen Wechsel etwa zwischen unanalysierbarer, gradliniger, kreisförmiger und wellenförmiger Bewegung.

E. S. O. P.-Bewegungs-Geschwindigkeiten pflegen sich wohl den meisten Beobachtern als solche nur dann auffällig

[1] Vgl. oben S. 378/379 u. S. 388—390, besonders S. 379, Anm. 1.

bemerkbar zu machen, wenn die Bewegungen ihnen beträchtlich langsamer oder schneller erscheinen als in der Mehrzahl ihrer E.S.O.P.. Bei einer eigens auf die E.S.O.P.-Bewegungen eingestellten Aufmerksamkeit aber vermag ein geübter Beobachter leicht ihre Geschwindigkeiten untereinander zu vergleichen und sogar ungefähr nach absoluten Mafsen abzuschätzen. Die verschiedenen gleichzeitig in einem E. S. O. P. beobachtbaren Bewegungen scheinen dabei stets eine gleiche Geschwindigkeit zu besitzen; ähnlich wie die E. S. O. P.-Bewegungs-Richtungen einheitlich zu sein pflegen, sodafs verschiedene E. S. O. P. - Gebilde auf ihrem Wege in dem E. S. O. P. einander ebensowenig zu überholen als einander zu kreuzen scheinen. — So zeigt sich das Nebeneinander von Geschwindigkeiten der E. S. O. P.-Bewegungen einheitlich, und somit wohl auch in der für ihr Aufgefafstwerden einfachsten Art.

Die Geschwindigkeiten von E. S. O. P. - Bewegungen erreichen bisweilen einen so hohen Grad, dafs eine Verfolgung derselben recht schwierig wird (schätzungsweise etwa den Geschwindigkeitsgrad einer sehr schnellen Handbewegung). Doch pflegen die E. S. O. P.-Bewegungen wohl zumeist gleichsam mittlere Geschwindigkeiten zu besitzen (schätzungsweise etwa die Geschwindigkeit gewöhnlicher Handbewegungen). Nur verhältnismäfsig selten pflegen die E. S. O. P.-Gebilde als nahezu oder einigermafsen stillstehend zu erscheinen, und kaum länger als für etwa eine Sekunde. — — Die differenten Geschwindigkeiten pflegen während längerer Versuchsreihen von allen Beobachtern in ihren E. S. O. P. wahrgenommen zu werden, jeweils in einer einzelnen Versuchsstunde freilich meist nur eine ungefähr gleichbleibende Geschwindigkeit.[1] Bisweilen drängt sich dabei die Bemerkung auf, dafs es für die gesamte Erscheinungsweise der E.S.O.P.

[1] Einigermafsen häufig zeigen sich allerdings in einem sonst in mittlerer Geschwindigkeit bewegten E. S. O. P. „plötzlich aufblitzende oder vorüberhuschende (meist helle) Punkte oder Flecken"; während eines Erscheinens derselben pflegt aber das übrige E. S. O. P. ganz zurückzutreten, so dafs sich nicht etwa noch andere Bewegungen in demselben gleichzeitig beobachten lassen; und es imponieren solche sehr kurz dauernden Erscheinungen als „Zwischenphänomene", die den Gesamteindruck des eigentlichen E. S. O. P. nicht wesentlich modifizieren.

von entscheidender Bedeutung sei, in welcher Geschwindigkeit die E. S. O. P.-Gebilde oder -Helligkeiten sich gerade bewegen.[1]

Die mannigfachen über die einen oder die anderen E. S. O. P.-Eigenschaften orientierenden Beobachtungen[2] bringen in ihrer Gesamtheit nicht nur selbst schon ein für theoretische Betrachtungen über subjektive optische Phänomene auswertbares Material, sondern sie lassen auch bereits erkennen, welche Wege eine weitere eingehende Erforschung der E. S. O. P. einzuschlagen hat, sowie welcher Art theoretische Ergebnisse bei Durchführung solcher Forschungen etwa zu erwarten sind.

Von hervorragendster Bedeutung für eine Fortführung der ersten orientierenden Beobachtungen sind unter denselben diejenigen über mannigfache Zusammenhänge zwischen verschiedenen E. S. O. P.-Eigenschaften, im besonderen z. B.

[1] Bei einer allgemein orientierenden Betrachtung pflegt sich freilich die Beziehung zwischen den Bewegungs-Geschwindigkeiten und den Gesamt-Erscheinungsweisen der E. S. O. P. in ihrem Wesen nicht erkennen zu lassen, es wird vielmehr nur ihr Bestehen überhaupt vermutet. Und hier, bei einer allgemeinen Deskription der E. S. O. P. ist somit von dieser Beziehung aus ähnlichen Gründen abzusehen, wie vom E. S. O. P.-Wandel (vgl. oben S. 419). — Aber unter allen einzelnen E. S. O. P.-Eigenschaften, die ihren Beobachter dazu herausfordern, dafs gerade ihnen sich eine eigene Forschung besonders zuwende, stehen die E. S. O. P.-Bewegungs-Geschwindigkeiten in erster Linie (besonders im Hinblick auf die Probleme der Bewegungsart und der Beziehungen zwischen Bewegungs-Richtungen und -Geschwindigkeiten einerseits und mehr oder minder deutlich wahrnehmbaren oder sonstwie verschiedenartigen Trägern der Bewegungen andererseits); — in einer gleichen Linie vielleicht nur noch die E. S. O. P.-Gesichtsfeld-Umgrenzungen (sofern bei diesen besonders beachtet wird, ob etwa die räumlichen Ausbreitungen verschiedener Helligkeits-Charaktere, verschiedener Farbtöne u. a. m. Verschiedenheiten zeigen?).

[2] Vgl. die Skizzierung derselben oben S. 325—424.

über die Zusammenhänge zwischen dem Intensitätsgrad von E. S. O. P.-Helligkeiten einerseits und den übrigen E. S. O. P.-Eigenschaften andererseits (wenn auch der Intensitätsgrad als solcher gar nicht beachtet zu werden pflegt).[1] — Es empfiehlt sich für eine nachfolgende eingehende Erforschung der E. S. O. P. gerade den Beziehungen zwischen E. S. O. P.-Helligkeiten einerseits und den übrigen E. S. O. P.-Eigenschaften andererseits (wegen der hervorragenden Verzweigtheit und Verschiedenartigkeit ihres Vorkommens) zuerst nachzugehen. Um aber dabei Helligkeitsunterschiede richtig erkennen, um helligkeitsdifferente E. S. O. P. vergleichend analysieren zu können, sind die E. S. O. P.-Helligkeiten quantitativ zu bestimmen.

Einer *Intensitäts-Messung von E. S. O. P.-Helligkeiten* steht jedoch die Schwierigkeit gegenüber, daſs durch jede Einführung von Helligkeitsmaſsen, von systematisch abgestuften Vergleichs-Helligkeiten, die ex definitione für E. S. O. P. bestehenden Bedingungen[2] verletzt werden, während eine absolute Schätzung von E. S. O. P.-Helligkeiten wegen der mangelhaften Ausbildung des Helligkeitsgedächtnisses[3] und wegen der leichten Beeinfluſsbarkeit seiner Leistungen durch Assoziationen[4] für die gewünschte Bestimmung nicht genügt. — Es lassen sich aber auf Grund der orientierenden Beobachtungen die E. S. O. P. durch ihre mannigfachen charakteristischen Eigenschaften sehr deutlich gegenüber anderen Phänomenen abgrenzen; und es dürfen daher Phänomene, die den E. S. O. P. in allen Einzelheiten gleich erscheinen, auch als völlig verwandte angesprochen werden, ohne daſs ihre Entstehungsbedingungen völlig die gleichen sein müſsten. Es können ferner schwache Lichtreize im E. S. O. P.-Gesichtsfelde so dargeboten werden, daſs sie der Form, der Bewegung und anderen Eigenschaften nach völlig gleich erscheinen wie einzelne der gleichzeitig neben ihnen wahrnehmbaren E.S.O.P.-

---

[1] Vgl. oben die Feststellungen über „Helligkeitscharaktere" S. 340—350.

[2] Vgl. oben die Zusammenfassung der für eine E. S. O. P.-Erzeugung bestehenden Bedingungen, S. 324/325.

[3] Vgl. oben S. 368, Anm. 1 u. S. 394, Anm. 1.

[4] Vgl. Wundts *Psychol. Stud.* **10** (2), S. 123 ff. u. S. 155; sowie oben S. 324/325, 368 (Anm. 1), 374/375 u. 390/391.

Gebilde. Auch lassen sich die Bedingungen für ein Zustandekommen von E. S. O. P. für die zu ihren Messungen erforderlichen Wiederholungen in durchgehends gleicher Weise (oder auch in der einen oder anderen bestimmten Modifikation) mit genügender Genauigkeit immer wieder erzeugen. Und wie nun die neuen Versuche zur E. S. O. P.-Helligkeits-Messung lehren, lassen sich an den E. S. O. P. tatsächlich alle ihre Eigenschaften auch bei Darbietung von gewissen Vergleichs-Helligkeiten nach wie vor beobachten. So eignen sich diese wirklich zum Messen von E. S. O. P.-Helligkeiten.

Durch systematische Variation der Vergleichsreizdarbietungsweise, d. h. durch zweckmäfsige Anwendung einer „*Vergleichsreizmethode*", insbesondere durch Beobachtungsreihen, in denen E. S. O. P.-*Helligkeiten* jeweils teils mit einer gleichzeitig, teils mit einer nachfolgend dargebotenen Mafs-Helligkeit verglichen werden, läfst sich der Intensitätsgrad einer E. S. O. P.-Helligkeit bestimmen; und durch den Streuungsgrad solcher Bestimmungen läfst sich auch die Genauigkeit derselben feststellen. Dabei sind die Vergleichshelligkeiten nicht nur durch ihre Stärke und die Art ihrer Darbietung, sondern auch durch den „Zeitpunkt ihres Auftretens in dem Verlaufe einer E. S. O. P.-Beobachtung" zu definieren; denn mit Beginn einer E. S. O. P.-Beobachtung, mit Beginn der Eindunkelung der Augen wächst deren Adaptation für schwache Lichtreize, die Dunkeladaptation. Und ebendeswegen ist nicht nur der absolute Intensitätsgrad von E. S. O. P.-Helligkeiten im Verlaufe ihres Erscheinens, sondern auch der gleichzeitige Adaptationsverlauf und ihr entsprechender „relativer" (das Verhältnis der E. S. O. P.-Helligkeit zu dem gleichzeitigen Lichtreizschwellenwert angebender) Intensitätsgrad festzustellen.

Werden nun Lichtreize, die wie einzelne E. S. O. P.-Gebilde aussehen, unter sorgfältiger Berücksichtigung sämtlicher die Lichtreizwirkung mitbeeinflussender Faktoren, in systematischer Variation zum Vergleiche mit E. S. O. P.-Helligkeiten dargeboten, wird ferner in Parallel-Versuchen die Unterschiedsempfindlichkeit für solche Vergleichs-Lichtreize und der Schwellenwert

für noch minder helle, im übrigen aber gleiche Lichtreize mit ebensolcher Sorgfalt und ebenfalls systematisch festgestellt, so läfst sich die Untersuchung mit einer genügenden Genauigkeit durchführen, um einigermafsen leicht und völlig sicher neben anderen Feststellungen über E. S. O. P. beispielsweise etwa auch die folgenden gewinnen zu lassen:

»Erstens sind die „„helldunstig"" erscheinenden E. S. O. P.-»Helligkeiten mehr oder minder beträchtlich heller als Ein»drücke sonst ähnlich aussehender, aber „„nur eben noch »wahrnehmbarer"" Lichtreize; bisweilen können (bei Beginn »einer E. S. O. P. Beobachtung) die zur Messung jener E. S. O. P.-»Helligkeiten dienenden und ihnen völlig gleichenden Licht»reize doppelt oder selbst dreimal so lichtstark sein als die »gleichzeitig „„nur eben noch wahrnehmbaren"" Lichtreize. »Zweitens sind die „„licht"" erscheinenden E. S. O. P.-Hellig»keiten der stärksten überhaupt vorkommenden Intensität »noch beträchtlich heller als die eben erwähnten „„helldunstig"" »erscheinenden. Drittens zeigt der allgemeine Eindruck von »„„helldunstigen"" und entsprechend wohl auch von allen »übrigen E. S. O. P.-Helligkeiten direkte Beziehungen nicht zu »dem absoluten, sondern zu dem relativen (auf den »entsprechenden Lichtreizschwellenwert sich beziehenden) Inten»sitätswert derselben; oder das Aussehen von E. S. O. P.-Hellig»keiten entspricht dem Stärke-Verhältnis zwischen denjenigen »Lichtreizen, die den E. S. O. P.-Helligkeiten völlig gleichen, »und denen, die jeweils gleichzeitig „„nur eben noch wahr»nehmbar"" sind. Viertens pflegen die Adaptations-Bedin»gungen (z. B. die Helligkeiten der vor Beginn einer E. S. O. P.-»Beobachtung den Augen dargebotenen beleuchteten Flächen) »den Intensitätsgrad von „„helldunstigen"" und entsprechend »wohl auch von allen übrigen E. S. O. P.-Helligkeiten in »gleicher Richtung zu beeinflussen wie den (mit fort»schreitender Adaptation sinkenden) Intensitätswert einer »„„eben noch wahrnehmbaren"" Helligkeit. Dabei zeigt sich »aber fünftens (vielleicht dank der Eigenart eines Zustande»kommens von E. S. O. P.) eine Wirksamkeit von Adaptations»Bedingungen bei den Intensitätswerten von E. S. O. P.-Hellig»keiten einerseits und bei denen zeitlich entsprechender »„„eben noch wahrnehmbarer"" Helligkeiten oder bei den

»Graden der Unterschiedsempfindlichkeit für die den »E. S. O. P.-Helligkeiten gleichenden Lichtreize andererseits »in einem während der E. S. O. P.-Beobachtung, während »eines Fortschreitens des Adaptationsprozesses verschieden- »artig wechselnden Maſse; und zwar zeigt sich im Ver- »laufe eines E. S. O. P.-Erscheinens nicht nur entsprechend »dem fortschreitenden Sinken des Lichtreizschwellenwertes »auch ein Sinken des absoluten Intensitätswertes von »E. S. O. P.-Helligkeiten, sondern es sinkt wenigstens anfänglich[1] »auch ihr (in bezug auf den Lichtreizschwellenwert bestimm- »ter) relativen Intensitätswert; denn es nimmt bei den »E. S. O. P.-Helligkeiten wenigstens in der ersten Zeit ihres »Erscheinens die absolute Intensität weit stärker ab als bei »den „„nur eben noch wahrnehmbaren““ Helligkeiten[2]; (eine »Kurve der Intensitätswerte von zeitlich nacheinander er- »scheinenden „„helldunstigen““ E. S. O. P.-Helligkeiten würde »besonders beträchtlich zu Beginn und auch hernach durch-

[1] „Anfänglich“, d. h. in den ersten 9—12, oder auch 15 Minuten, pflegt der absolute Intensitätswert von „„helldunstigen““ E. S. O. P.-Helligkeiten (der ganz zu Beginn ihrer Beobachtung etwa ein Doppeltes oder auch Dreifaches des Lichtreiz-Schwellenwertes betragen kann) von Minute zu Minute so viel stärker zu sinken als der entsprechende Lichtreiz-Schwellenwert, daſs der relative Intensitätswert von E. S. O. P.-Helligkeiten bei deren erstem Erscheinen ein Vielfaches von dem Werte nach ca. 9—12, oder auch 15 Minuten beträgt. Es sinkt also der absolute Intensitätswert von E. S. O. P.-Helligkeiten schneller als der entsprechende Schwellenwert „nur eben noch wahrnehmbarer Lichtreize“ in hervorragend ausgesprochenem Maſse gerade während der ersten Viertelstunde nach Beginn der Augeneindunkelung, d. i. wenigstens ungefähr in der Zeit, in welcher dieser Schwellenwert selbst nach Piper langsamer sinkt als während des nachfolgenden Adaptationsverlaufes; seine Adaptationskurven zeigen nämlich gerade nach den ersten 9—12 Minuten einen nach oben offenen stumpfen Winkel (vgl. *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane*, **31**, S. 161), d. h. die Dunkeladaptation steigt (in dem gleichen Maſse, in dem der Lichtreiz-Schwellenwert sinkt) „vom Beginn des Dunkelaufenthaltes an zuerst nur langsam, dann etwa von der zehnten bis zwölften Minute an sehr viel schneller . . .“ (Nagel, Handb. d. Physiol. d. Mensch., **3**, S. 169/170). Vgl. aber auch die einschlägige Kritik von Fr. Best (Graefes *Arch. f. Ophthalm.* **76**, S. 146 ff.

[2] Diese Tatsache läſst sich leicht erklären, wenn die einer Gesichtswahrnehmung zugrunde liegenden elementaren Vorgänge, die Empfindungen, als Adaptationsprozesse betrachtet werden (vgl. *Psychol. Stud.*, **10**, S. 149—151).

»weg wenigstens etwas höher liegen als eine Kurve der ent-
»sprechenden, jeweils gleichzeitigen Lichtreiz-Schwellenwerte;
»die E. S. O. P.-Helligkeits-Kurve zeigte sonach im ersten Teile
»ihres Verlaufes einen steileren Abfall als die Schwellenwert-
»Kurve; eine Kurve der mit dem Verlauf der Adaptation
»wachsenden Unterschiedsempfindlichkeiten für die zur Messung
»benutzten „„Vergleichslichtreize““ würde dabei gewisser-
»maſsen als ein jenseits der Abszisse liegendes Spiegelbild
»dieser Schwellenwert-Kurve sich zeichnen lassen; und das
»Wachsen des Adaptationsgrades während einer E. S. O. P.-
»Beobachtung würde in gleichem Maſse dem Ansteigen jener
»und dem Sinken dieser Kurve entsprechen).«

Die mit Hilfe der „Vergleichsreiz“-Methode zur Beobachtung gelangten Tatsachen, besonders die Intensitätsdifferenzen nebeneinander erscheinender „lichter“, „helldunstiger“, „mattdunkelgrauer als Grund auftretender“ und „schwarzer“ E. S. O. P.-Helligkeiten und die *wechselnden* Intensitätsverhältnisse zwischen den *Helligkeiten eines E. S. O. P.* einerseits und den Helligkeiten von gleichzeitig „nur eben noch wahrnehmbaren“ Lichtreizen andererseits, sind mit älteren theoretischen Anschauungen, insbesondere mit der von Aubert[1] ausgesprochenen Annahme eines konstanten Verhältnisses unvereinbar; sie bieten somit die Grundlage für neue theoretische Erwägungen über das Wesen und über die Ursachen von E.S.O.P.-Helligkeiten, die sich zum mindesten nicht in einfacher Weise als Parallelen zu den Lichtreizschwellen auffassen lassen.

Es können mit Hilfe einer besonderen Modifikation der „Vergleichsreizdarbietungsweise“ auch diejenigen E. S. O. P.-Helligkeiten, die noch dunkler erscheinen als ein den Schwellenwert der Wahrnehmbarkeit nur eben erreichender Lichtreiz, an Vergleichshelligkeiten gemessen werden, indem entweder verschiedene jeweils in ihrer Helligkeit durch Beziehung auf die Stärke der auslösenden Lichtreize bestimmte negative Nachbilder, oder völlig unbelichtete, aber in verschiedenem Kontrast zu daneben befindlichen helleren Lichtreizen mehr oder minder

[1] Vgl. H. Aubert, „Grundzüge der physiologischen Optik“, 1876, S. 486—487. Vgl. auch Fr. Klein, „Das Eigenlicht der Netzhaut, seine Erscheinungsformen, seine bildmachende und bildfälschende Wirkung“, *Arch. f. Anat. u. Physiol.*; *Physiol. Abt.*, 1911.

dunkel erscheinende Flächen als „Maſshelligkeiten“ verwandt werden.

Endlich kann auch zur vergleichenden Analyse der verschiedenen Helligkeiten solcher E. S. O. P., die unter z. T. verschiedenen Bedingungen entstanden sind und z. T. verschiedenartig erscheinen, die „Vergleichsreizmethode“ angewandt werden, da sich die Intensitätsbestimmungen von E. S. O. P.-Helligkeiten in absolutem Maſse durchführen lassen. Und es kann so das Vorkommen von E. S. O. P.-Helligkeiten verschiedener Intensität und verschiedenen Helligkeitscharakters, sowie das Vorkommen von Beziehungen zwischen diesen und anderen Eigenschaften der E. S. O. P. in exakter und vergleichender Analyse durchforscht und somit auch das Wesen der E. S. O. P. selbst näher bestimmt werden.

Mit Hilfe der *Vergleichsreizmethode* lassen sich ganz entsprechend wie Helligkeitscharaktere und andere mit denselben in Beziehung stehende Eigenschaften der E. S. O. P. vor allem noch die *Farben* oder Farbcharaktere, sowie die *Bewegungen*, Bewegungs-Richtungen und -Geschwindigkeiten, hinsichtlich ihres Vorkommens in den E. S. O. P. und hinsichtlich ihrer Beziehungen zu anderen Eigenschaften derselben in exakter und vergleichender Analyse durchforschen und im zeitlichen Verlaufe ihres Auftretens verfolgen. Auch können individuelle Differenzen im E. S. O. P.-Beobachten genau ermittelt und die E. S. O. P. einzelner Beobachter Jahre hindurch in vergleichender Analyse verfolgt werden, da die „Vergleichsreizmethode“ jeweils eine Gewinnung absoluter Bestimmungen gestattet, also auch einen Vergleich verschiedener Bestimmungen zuläſst.

Zwecks Anwendung der Vergleichsreizmethode zu einer Untersuchung von „E. S. O. P.-Farben“ sind als Maſse nur schwach gesättigte Lichtreize bei genauer Beachtung der chromatischen Adaptation [1] zu verwenden. — — Zu untersuchen sind nicht nur die in E. S. O. P. bemerkbaren Farben selbst, sondern auſserdem auch die für eine Auffassung solcher Farben bestehenden Dispositionen, damit sich eruieren läſst, ob ganz bestimmten Farbtönen, etwa den Heringschen Urfarben,

[1] Vgl. über das Wesen der chromatischen Adaptation oben S. 290, 324/325, 351 (Anm. 2 u. 3), 353/354, 359 (Anm. 1), 368 (Anm. 4), 370 u. 373.

(oder nur Farbtongruppen und etwa noch deren mehr oder minder scharf bestimmten typischen Repräsentanten) hinsichtlich ihrer Aufdringlichkeit einerseits im allgemeinen und andererseits im besonderen bei E. S. O. P.-Wahrnehmungen eine bevorzugte Stellung zukommt oder nicht. Auch läfst sich anschliefsend durch quantitative Analyse sowohl der im alltäglichen Leben gewöhnlichen Farbvorstellungen als auch der E. S. O. P.-Farben feststellen, ob hierbei individuelle Differenzen des Farbensehens vorkommen, ob unter verschiedenen Beobachtern sich nicht nur jedem einzelnen, sondern auch ihnen allen durchgehends in gleicher Weise bestimmte, oder aber etwas verschiedene Farbtöne, oder Farbtongruppen, oder typische Repräsentanten derselben in einer Farbtonreihe als besonders auffällig oder sonstwie als Hauptfarben präsentieren? So würde sich ferner auch ermitteln lassen, ob die durch „Hauptfarben" repräsentierten Farbtonbereiche bei allen Individuen, insbesondere auch im Farbensystem von partiell Farbenblinden, durchgehends die gleichen, oder aber mehr oder weniger verschiedene Begrenzungen haben?[1] Und es würde somit für eine allgemeine Erforschung individueller Differenzen im Farbensehen und im Auffassen von Hauptfarben und von Bereichen der denselben eng verwandten Farbtöne u. s. f. die genaue Feststellung der E. S. O. P.-Farben verschiedener Individuen sich als sehr wertvoll erweisen können.

Zwecks Verwendung der Vergleichsreizmethode zu einer Untersuchung von „Bewegungs-Richtungen und Geschwindigkeiten innerhalb der E. S. O. P." sind Lichtreize mit nicht nur verschiedener und zuweilen auch im Verlaufe einer einzigen Beobachtung wechselnder Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung, sondern auch mit verschiedener Darbietungsdauer, mit Unterbrechungen der Bewegungen und ihrer Darbietung überhaupt und mit Fortsetzungen ihrer Darbietung in der ursprünglichen oder in anderer Weise an gleichen oder an anderen Orten als „Vergleichsreize" oder als „Mafse" zu verwenden. Ganz besonders bei diesen Untersuchungen ist die

[1] Vgl. die schematische Darstellung, „wie das spektrale Band vom Normalen, sowie bei den Haupttypen der angeborenen und erworbenen Farbenblindheit gesehen wird" in Tafel II—III von Köllner, „Die Störungen des Farbensinnes..." (1912), S. 428f..

Stellung der Augen genau zu ermitteln und bei Diskussion der Beobachtungsergebnisse mit in Rechnung zu ziehen; die Ermittlung kann etwa durch photographische Registrierung unsichtbarer vom Augapfel an bestimmter Stelle reflektierter Lichtstrahlen oder durch Darbietung eines Fixierpunktes erfolgen. (Zulässig ist die Darbietung eines Fixierpunktes in Gestalt eines nur eben deutlich sichtbaren, kleinen roten Lichtpunktes während einer E. S. O. P.-Beobachtung deswegen, weil ein E. S. O. P. in den hiervon nicht direkt betroffenen Gesichtsfeldpartieen seine vor Darbietung des Fixierpunktes beobachteten charakteristischen Eigenschaften beibehält; und solcherweise läfst sich durch starres Blicken auf einen derartigen, im übrigen ruhenden oder irgendwie bewegten Fixationspunkt eine konstante oder auch eine in genau bestimmter Weise sich ändernde Augenstellung auch während einer E. S. O. P.-Beobachtung herbeiführen.) — Auf eine Untersuchung von „Bewegungen jeweils der gesamten E. S. O. P." läfst sich eine Verwendung der Vergleichsreizmethode durch Darbietung eines kleinen roten Fixierpunktes ausdehnen, falls derselbe seinerseits eine (systematisch zu variierende) Bewegung erhält. — — Als Ergebnis einer quantitativen Analyse von E. S. O. P.-Bewegungs-Richtungen und -Geschwindigkeiten darf eine genaue Feststellung dessen erwartet werden, was in den E. S. O. P. als „Art der Bewegung" imponiert. Auch wird sich voraussichtlich zeigen lassen, ob die verschiedenen Bewegungen etwa in ihrer zeitlichen Folge eine gewisse Regelmäfsigkeit, insbesondere etwa einen rhythmischen Verlauf zeigen; oder ob die zeitliche Folge der Bewegungen etwa gewissen Aufmerksamkeitsschwankungen entspricht; ferner ob und ev. wieweit E. S. O. P.-Bewegungen mit willkürlichen Blickschwankungen oder überhaupt mit Augenbewegungen zusammenhängen; und endlich ev. auch ob diese gewisse Richtungen in bevorzugtem Mafse besitzen, etwa entsprechend der Funktionsweise der Augenmuskulatur u. a. m.[1].

Eine Verwendung der *„Vergleichsreiz"-Methode* läfst sich mutatis mutandis ferner auch auf eine Untersuchung solcher Phänomene ausdehnen, die den E. S. O. P. mehr oder minder

[1] Vgl. oben S. 424, Anm. 1.

ähneln. Dabei kommen etwa Phänomene in Betracht, deren Entstehungsbedingungen denen der E. S. O. P. zwar im allgemeinen gleichen, durch besonders hinzutretende Bedingungen aber kompliziert sind, während die Phänomene selbst dank ihrer allgemeinen Erscheinungsweise als den „E. S. O. P.-ähnliche" oder auch als den „E. S. O. P.-gleichende" imponieren. [So können z. B. zu den gewöhnlichen E. S. O. P.-auslösenden Ursachen toxische Affektionen des Nervensystems hinzutreten; und es können dann vielleicht jeweils gewisse Besonderheiten in der Erscheinungsweise der „E. S. O. P.-ähnlichen" Phänomene (etwa nach Alkohol-[1] oder nach Nikotin-[2]Genufs) zur Beobachtung kommen, also beiläufig auch gewisse Kriterien für die Wirkungsweise der betreffenden Narkotika gewonnen werden.] Auch können als „E. S. O. P.-ähnliche" Phänomene noch solche in Betracht kommen, deren Entstehungsbedingungen gegenüber den E. S. O. P.-auslösenden Ursachen etwas modifiziert sind, wie z. B. die Lichtnebel, die „im Düstern" eine nur schwach beleuchtete, „schummrige" Fläche zu überziehen scheinen.[3] Und dank der Möglichkeit, einzelne schwache Lichtreize mit so niedrigem Helligkeitsgrad, in so

[1] Vorläufige Beobachtungen über eine Beeinflufsung des E. S. O. P.-Erlebens durch Alkoholgenufs scheinen darauf hinzudeuten, dafs dieser zu einer Verstärkung der Aufdringlichkeit und Sättigung und wohl hiermit auch zu einer gewissen Lebhaftigkeit von E. S. O. P.-Farben führt, während die allgemeine Erscheinungsweise der betreffenden E. S. O. P. annähernd oder genau die gleiche ist wie bei E. S. O. P., die in gewöhnlicher Weise erzeugt werden.

[2] Vorläufige Beobachtungen über eine Beeinflufsung des E. S. O. P.-Erlebens durch Tabak-Rauchen scheinen darauf hinzudeuten, dafs ein gewisses infolge starken Rauchens entstehendes „Augenflimmern" zu einer Modifikation der sonst gewöhnlichen E. S. O. P.-Bewegungen führen kann, während die allgemeine Erscheinungsweise der betreffenden E.S.O.P. annähernd oder genau die gleiche ist wie bei E. S. O. P., die in gewöhnlicher Weise erzeugt werden.

[3] Den „E. S. O. P.-ähnlichen" Erscheinungen, die in sehr schwach erhellten Räumen den nur recht undeutlich, mit verwaschenen Grenzen sichtbaren Gegenständen als mehr oder minder deutlich konfigurierte helle „Lichtnebel" sich aufzulagern scheinen, ähneln übrigens hinsichtlich ihrer allgemeinen Erscheinungsweise in mancher Beziehung die auf sehr hellem Hintergrund, etwa auf einer fernen, grell beleuchteten Eisfläche, oder oberhalb derselben am weifslich blauen Himmel auftretenden dunklen Phänomene. (Vgl. auch oben S. 339, Anm. 3.)

unscharfer Umgrenzung und in solcher Bewegung darzubieten, dafs sie einzelnen E. S. O. P.-Gebilden zu gleichen scheinen, werden sich vielleicht auch durch Kombinationen solcher Lichtreize Gesichtsbilder erzeugen lassen, die als *„E. S. O. P.-ähnliche“ Phänomene* imponieren können; es würden so gleichsam künstliche Nachbildungen der E. S. O. P. denselben ähnlich zu werden scheinen.[1] Allgemein lassen sich Untersuchungen,

[1] Infolge der mannigfachen besonderen Eigenschaften von E. S. O. P. und E. S. O. P.-ähnlichen Phänomenen versprechen Untersuchungen derselben unter Umständen auch solche psychischen Gesetzmäfsigkeiten aufzudecken, die sich bei Analyse anderer Gesichtswahrnehmungsinhalte nur schwer oder gar nicht erkennen lassen. Es haben z. B. die E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene die besondere Eigenschaft, dafs ihre Gesamterscheinung von ihrer Färbung wesentlich mitbestimmt wird, während die Färbung als solche kaum zur Auffassung gelangt; und so eignen sich Untersuchungen dieser Phänomene u. a. wohl auch zur Analyse derjenigen Elementargefühle, die wahrscheinlich unmittelbar mit dem „Empfindungsbestandteil“ eines jeden Farberlebnisses zusammenhängend in dasselbe eingehen, d. h. der („reinen“) „Farbgefühle“, die nicht erst durch Assimilations- oder Assoziations-Prozesse bei oder nach dem Bewufstwerden einer Farbe (etwa entsprechend einem irgendwie charakteristischen Vorkommen derselben) entstehen, sondern jeweils mit einem (mehr oder minder bestimmten) Farbeindruck als solchem unmittelbar zusammenhängen und mehr oder minder stark zur Geltung gelangen, auch wenn der Farbeindruck selbst eben nicht bewufst wahrgenommen wird. Falls sich nun durch Untersuchung gewisser E. S. O. P.-ähnlicher Phänomene konstatieren läfst, dafs es „reine Farbgefühle“ gibt und dafs durch sie ein ästhetisches Geniefsen farbiger Objekte mitbestimmt, oder vielleicht sogar bisweilen schlechthin bestimmt wird, ergibt sich auch ein Weg zur Forschung nach Beziehungen zwischen verschiedenen Farbgefühlen, die etwa gleichzeitig durch verschiedenenorts lokalisierte, oder etwa nacheinander durch zeitlich verschieden auftretende und dabei selbst mehr oder minder verschiedene Farbeindrücke ausgelöst werden. [Zur Hervorrufung „reiner Farbgefühle“ und zwecks Untersuchung derselben liefsen sich E. S O. P.-ähnliche Phänomene (auch in mannigfaltiger Kombination und in mannigfaltigem Wechsel) z B. durch Darbietung einer Menge z. T. gleich, z. T. verschieden gefärbter und z. T. farbloser, kleiner, hinsichtlich ihrer Gestalt und Gröfse etwa gleich erscheinender, auch ungefähr gleich heller, in wirrem Durcheinander auf einer Projektionsfläche ausgebreiteter, verwaschener Flecken experimentell erzeugen. Dabei könnten die Flecken etwa innerhalb eines schwach erhellten Raumes das Gesichtsfeld in einer schier unübersehbar grofsen Zahl erfüllen und sich erst ganz aufsen nach einem schwarzen oder grauen Rand hin verlieren, indem dieser Rand die Projektionsfläche in weitem Kreise oder

in denen die „Vergleichsreiz"-Methode zur Anwendung gelangt, auf recht verschiedenartige „E. S. Q. P.-ähnliche" Phänomene ausdehnen. Und durch ein Vergleichen derselben

---

in weiter horizontal liegender Ellipse umgäbe und gegen die von Flecken völlig erfüllte Projektionsfläche so sehr zurückträte, daſs nur diese Flecken-Menge zu Wahrnehmungen führte, wie bei den E. S. O. P. das von hellen Gebilden erfüllte Gebiet mit dem (engen) Gesichtsfeld schlechthin identifiziert zu werden pflegt. Auch könnten die einzelnen Flecken in der groſsen Zahl derselben ganz zu verschwinden scheinen, es könnten auch die Helligkeiten und Farben als solche wie die einzelnen Träger derselben sich einer Beachtung entziehen; und der Gesamteindruck könnte ähnlich wie bei den E. S. O. P. ein vager, chaotischer sein; auch könnte ähnlich wie bei diesen die Fülle der einzelnen Gebilde in der einen oder der anderen (individuell verschiedenen) Konfiguration aufgefaſst werden. Und es könnte bei den unwillkürlichen Blickschwankungen während einer (nur im allgemeinen ruhigen) Betrachtung der Projektionsfläche wenigstens die Fülle der nicht gerade foveal oder parafoveal betrachteten Flecken in ähnlicher Weise bewegt aussehen wie in einem E. S. O. P. die Fülle einzelner Gebilde; auch könnten sich wie bei E. S. O. P. Änderungen der scheinbaren Bewegung und Geschwindigkeit zeigen, nämlich sobald die unwillkürlichen Blickschwankungen sich ändern; für die Dauer einer Blickstarre könnte die Menge der Flecken in völliger Ruhe erscheinen. Überhaupt könnte (etwa durch Projektion verschiedener, nebeneinander stehender, von hinten durch elektrische Glühbirnen leuchtend gemachter Lichtfilterflächen durch ein ungefähr siebartig durchlöchertes Diaphragma hindurch auf einen als „Projektionsfläche" dienenden Transparentschirm) ein Gemenge von Flecken (in gewissen Kombinationen) dargeboten werden, das den E. S. O. P. wirklich ähnlich erschiene. Und schlieſslich lieſse sich ein Wandel des dargebotenen E. S. O. P.-ähnlichen Phänomens in einer auch dem E. S. O. P.-Wandel ähnlichen Weise herbeiführen (etwa indem durch Gebrauch einer Morse-Taster-Klaviatur die elektrischen Glühbirnen und mit ihnen jeweils die betreffenden „Flecken-Gruppen" in einer nach gewissen zeitlichen Intervallen wechselnden Folge aus- und eingeschaltet, bzw. bei Benutzung von abknebelbaren Rheostaten in ihren Helligkeiten bis zur unteren Grenze der Sichtbarkeit hinab- und wieder hinaufgebracht würden).] Eine Forschung nach Relationen, die etwa zwischen gleichzeitig oder zwischen nacheinander erlebten „Farbgefühlen" bestehen, kann auch darüber orientieren, ob etwa „Farbgefühle" zu gewissen Elementen des musikalischen Genieſsens, einfachen „reinen" Tongefühlen oder Klanggefühlen Parallelen zeigen? Jedenfalls ergäbe die durch Untersuchung E. S. O. P.-ähnlicher Phänomene voraussichtlich zu erlangende Kenntnis von einer Existenz und event. vom Wesen der „Farbgefühle" einen wesentlichen Beitrag zur Psychologie des ästhetischen Genieſsens von Farbeindrücken und des Gefühlslebens überhaupt.

bieten sich besondere Handhaben für eine Untersuchung der verschiedenen beobachteten Phänomene, für eine Untersuchung von Unterschieden in der Erscheinungsweise derselben und der E. S. O. P. selbst, sowie für eine Untersuchung der Wirkungsweise von besonderen, die Entstehung der betreffenden Phänomene mitbedingenden Faktoren, zumal wenn die Hervorrufung dieser Faktoren (oder ev. die Darbietungsweise der dieselben auslösenden Reize) zwecks vergleichender Analyse variiert wird. [Gelegentlich derartiger vergleichend-analysierender Untersuchungen wird die zur exakten Bestimmung einzelner Eigenschaften der Phänomene dienende „Vergleichsreizmethode" die Rolle einer Kontrollmethode spielen können.]

Wie jede einzelne Eigenschaft der E. S. O. P. (oder auch der E. S. O. P.-ähnlichen Phänomene) im Zusammenhange mit der jeweils zu beobachtenden allgemeinen Erscheinungsweise derselben auch einer vergleichenden genauen Analyse zugänglich ist, so kann endlich auch ein *Wandel* dieser einzelnen Eigenschaften, unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Wandels der betreffenden Phänomene überhaupt, mit Hilfe der *„Vergleichsreiz"-Methode* eingehend untersucht werden. Und es lassen sich somit im Wandel von E. S. O. P. Eigenschaften auch Änderungen in der Wirksamkeit der verschiedenartigen durch Erzeugung oder durch Mitbeeinflussung dieser Eigenschaften ausgezeichneten Faktoren beobachten. Insbesondere zeigen sich dabei auch Änderungen und damit Anhaltspunkte für eine genaue Erkenntnis der im Verlaufe eines E. S. O. P.-Erscheinens zu wechselnder Bedeutung gelangenden Wirksamkeit zentraler dispositioneller Faktoren. Und es ergeben sich somit Aufschlüsse auch über manche Formen des Vorstellungsmechanismus, insbesondere über das Wesen des Aufmerksamkeitswandels, der allgemeinen Geläufigkeit von Vorstellungen und des Wechsels in der Reproduktionstendenz derselben, sowie etwa auch über den Charakter der bei erschwerten Auffassungsbedingungen einem Aufgefaſstwerden in bevorzugtem Maſse zugänglichen Wahrnehmungselemente.

(Eingegangen am 25. Mai 1916.)

Literaturbericht.

G. F. Stout. **A Manual of Psychology.** *Third Edition Revised and Enlarged.* XVII u. 769 S. gr. 8°. W. B. Clive, London 1913.

„In dieser Ausgabe ist der gröfsere Teil des Buches neu geschrieben und der Rest sorgfältig durchgesehen worden." (V). Ref. hält es daher für richtig, sich nicht mit einer kurzen Anzeige und dem Verweis auf Pfänders Besprechung der ersten, 1899 erschienenen, Auflage (*diese Ztschrft.* **23**, 1900, S. 210—215) zu begnügen, sondern in grofsen Zügen anzugeben, was ihm das Charakteristische dieser durchaus grofszügigen und originellen Darstellung der Psychologie zu sein scheint. Von einem Vergleich dieser mit den früheren Auflagen sieht Ref. ab, schon deshalb, weil ihm solche hier nicht zur Verfügung stehen, doch hat er aus der Besprechung Pfänders den Eindruck, als wäre der Grundzug dieses Werkes der gleiche geblieben.

Das Thema des Buches ist Psychologie vom genetischen Standpunkt. Dargestellt werden sollen die Beziehungen der Seele[1] zu ihren Gegenständen in ihrer phylo- und ontogenetischen Entwicklung. Diese Fragestellung ist fundiert auf der ersten Voraussetzung, dafs es im seelischen, in der unmittelbaren Erfahrung, 2 Klassen gibt, die Gegenstände, die erfafst werden und die Erfassungsweisen (Akte, Funktionen). Das zentrale psychologische die Gegenstände betreffende Problem, das wohl als das Zentralproblem des ganzen Buches angesprochen werden kann, ist nun das: Wie ist es zugegangen, dafs die Gegenstände, die jetzt Gegenstände unseres Bewufstseins sind, zu solchen geworden sind, und dafs sie es gerade jetzt sind (37, 108).

Stout führt noch eine allgemeinere Voraussetzung ein, die psychischen Dispositionen (mental dispositions). Wie der Physiker Masse und Energie einführt, um die Wirklichkeit, die Bewegung der Körper im Raum, zu erklären, so braucht der Psychologe Dispositionen, um Ordnung in die Erlebnisse zu bringen. Von der Existenz dieser Disposition wissen wir nur durch ihre Wirkungen, ihr Wesen ist ihre Wirkung und ihr Ver-

[1] So möchte ich das häufig gebrauchte und adäquat nicht zu übersetzende Wort mind wiedergeben. „Geist", die übliche Übertragung, scheint mir wegen seiner speziellen Bedeutung ungeeignet. Man mufs natürlich von der metaphysischen Bedeutung des Wortes Seele absehen.

halten, psychisch werden sie genannt, weil sie ihre ganze Bedeutung nur für das Bewufstsein und seine Veränderungen haben (S. 24/5).

Die Einleitung des Buches (1—101) enthält aufser der Diskussion dieser und damit zusammenhängender allgemeiner methodologische Fragen (Introspection) auch ein Kapitel über Leib und Seele, in dem ohne eigentliche Stellungnahme Parallelismus und Wechselwirkungslehre dargestellt werden. Wichtig scheint dem Ref. aber der Hinweis, dafs es für den Betrieb der Psychologie keinen Unterschied machen dürfe, welcher Hypothese sich der Psychologe anschliefst, beide Hypothesen müssen, wenn sie nicht schädlich wirken sollen, anerkennen, dafs bewufstes Streben nach Zielen eine wirkliche und unumgängliche Voraussetzung des Erreichens von Zielen ist (96).

Das erste Buch, „Allgemeine Analyse", (S. 102—207) macht uns mit dem Rüstzeug des Verf. bekannt. Den 3 speziellen Beziehungen zwischen Subjekt und Objekt, der kognitiven, konativen (strebungsmäfsigen) und affektiven Richtung, liegt eine allgemeinste, das blofse dem Bewufstsein Gegebensein eines Gegenstandes, Apprehension, zugrunde (wir denken sofort an Brentano, der aber nicht genannt ist). Charakteristisch für das Buch ist nun, dafs der konativen Richtung der Primat erteilt wird, Konation ist am Erkennen wie am Fühlen beteiligt. In der Konation begnügen wir uns nicht, Gegenstände anzunehmen oder von ihnen überzeugt zu sein (supposal, judgment), sondern wir wollen etwas von ihnen, entweder sie ändern, oder sie unverändert erhalten. Das bedeutet aber keineswegs, dafs Konation gegenüber Kognition sekundär oder später ist, denn auch alle Kognition setzt Aufmerksamkeit voraus, und diese ist nur eine Form der Konation, das Streben ist darauf gerichtet, den Gegenstand festzuhalten und genauere Kenntnis über ihn zu erwerben. Die Aufmerksamkeit in diesem Sinne ist einer der Pfeiler der Psychologie des Verf. Als Kontinuität der Aufmerksamkeit, die rein zeitliche oder Kontinuität des Interesses sein kann, wird sie als treibender und leitender Faktor immer wieder herangezogen.

Das Verhältnis von Aufmerksamkeit und Apprehension bestimmt sich nach dem bisherigen von selbst. Aus dem Unterschied von Akt und Gegenstand folgt der Unterschied des Apprehendierens und des Apprehendierten. Die Aufmerksamkeit richtet sich auf das Apprehendierte, aber sie ist selektiv, nicht die Gesamtheit des Gegebenen beschäftigt uns. Der Teil, auf den die Aufmerksamkeit nicht gerichtet ist, ist undeutlich, in dem Sinn, dafs er zwar dem Bewufstsein gegeben, aber nicht gesondert bemerkt wird (implizite Apprehension). Die Aufmerksamkeit kann sich auch auf diesen Teil richten und seine genauere Beschaffenheit feststellen (131). Wir haben hier also die ganze Lehre von den „unbemerkten Empfindungen", die wiederum für den ganzen weiteren Aufbau fundamental ist, indem sie auf Teile von beachteten Ganzen übertragen wird. (Die Lehre wird genau so vorgetragen wie bei Stumpf, teilweise mit denselben Agumenten: Uhrenschlagen,

Klangfarbe (132, 297), Pfefferminzöl, Zwei-Punkt-Schwelle der Haut (217), ohne dafs STUMPF genannt wird.)

Ein weiterer für den Gesamtaufbau der Psychologie entscheidender Punkt ist das Problem der Mehrheit, der Gestalt. Die Grundthese des Verf. dürfte hier wohl die sein, dafs alle gleichzeitig oder in einem kontinuierlichen Aufmerksamkeitsakt gegebenen Gegenstände als Teile eines Ganzen gegeben sind. Gegeben ist also immer ein einziges, aber nicht einfaches, Ganzes (145, 12, 438). Dic Kontinuität der Aufmerksamkeit ist zwar von Einflufs auf die Gestaltung dieses Ganzen, nicht aber seine einzige Ursache, im Gegenstande selbst ist letzten Endes die Einheit begründet (149, 150). Diese Einheit ist deutlich zu unterscheiden von jedem der vereinheitlichten Teile wie von ihrer Summe, die Form der Kombination tritt als neuer spezifischer Faktor hinzu. (Beispiel die transponierte Melodie 150/1, 567/8; v. EHRENFELS nicht zitiert.) Daher hat ein Ganzes Attribute, die keinem seiner Teile zukommen, es kann Assoziationen als Ganzes eingehen, die seine Teile unabhängig von dem Ganzen nicht berühren. Für die Mehrheit während eines Aufmerksamkeitsaktes bedarf dies noch der Ergänzung. Hier zeigt sich noch die Wirkung der Retention (retentiveness). Der frühere Eindruck läfst eine Disposition zurück, die als zweite Bedingung für den neuen Eindruck zum neuen Reiz hinzutritt. Der Eindruck der Wiederholung beim Rhythmus ist ein solcher kumulativer Prozefs, ebenso der Eindruck, den etwa die letzte Note einer Melodie macht. Es zeigt sich, dafs nicht nur das Ganze durch die Teile, sondern auch jeder Teil durch das Ganze bestimmt wird (179, 181). Verf. nennt diese Form der Nachwirkung, im Gegensatz zu der bei der Reproduktion wirksamen, primäre Retention. Die Veränderungen, die Eindrücke durch primäre Retention erhalten, werden, und das ist ein wichtiger Schritt, als „Bedeutungen“ (meaning) bezeichnet, und zwar als primär erworbene. Diese erworbene Bedeutung wird auch durch die Eindrücke reproduziert, die primitivste Form von Reproduktion, die zur Erklärung des Lernens durch Erfahrung unerläfslich ist.

Das Buch II (208—333), die Empfindungslehre, führt uns auf die unterste Stufe psychischer Tätigkeit. Es gibt organische Tätigkeit, die ganz ohne psychisches verläuft, die rein physiologischen Prozesse, die überall da auftreten, wo gleichmäfsige Reaktionen auf regelmäfsige Reize nötig sind (Pupillenreflex). Andere Reflexe entstehen unter nicht so häufig realisierten Bedingungen, und es ist vorteilhaft für das Lebewesen, dafs diese Bedingungen vom Lebewesen erfafst werden, um vermieden werden zu können. Diese Reflexe sind daher so beschaffen, dafs sie als Nebeneffekt eine sehr aufdringliche Bewufstseinswirkung haben (Lidschlufs bei Berührung des Auges). Die Funktion der Empfindung wäre also zunächst, Aufmerksamkeit zu erregen, sie dient dann aber auch weiter dazu, die Entstehung komplizierterer Handlungen zu regulieren. Empfindungen sind nur Präsentationen, d. h. objektive Erlebnisse (wie Vorstellungsbilder und Gedanken), die Gegenstände, die nicht selbst Präsentationen sind, darstellen. Von Anfang an ist Emp-

findung nicht nur ein Quale, sondern stellt ein unabhängiges Ding, wenn auch noch so rudimentär, dar. Empfindung hat also immer Bedeutung und zwar praktisch aufser der ursprünglichen auch immer im Lauf der Entwicklung erworbene, ja die ursprüngliche kann zugunsten der erworbenen ganz verloren gehen, wie das gewöhnlich bei den Gelenkempfindungen der Fall ist, die wir nur in ihrem Zusammenhang mit unseren Bewegungen, nicht in ihrer spezifischen Qualität kennen.

Es ist wohl als ein Notbehelf zu betrachten, wenn jetzt die übliche Empfindungslehre (z. T. in recht abgekürzter und nicht immer ganz einwandfreier Darstellung, z. B. Dissonanz und Schwebungen, wo Pfänders Kritik nur zur Folge hatte, dafs in einer Anm. gesagt wird, Schwebungen wären möglicherweise nicht die einzigen Bedingungen der Dissonanz) dargestellt wird. Denn die Voraussetzung, dafs die Empfindungen des Psychologen und jene primitiven Empfindungsvorgänge, die den Anfang alles Psychischen darstellen, zusammenfallen, ist gänzlich unbeweisbar.

Die Tatsachen der Schwelle und des Weber-Fechner'schen Gesetzes werden konsequent so dargestellt, dafs von einer Unterscheidungsstatt von einer Unterschieds-Schwelle gesprochen wird (302).

Auch schon auf dieser untersten Stufe spielt das affektive Element, Lust und Schmerz, eine gewaltige Rolle, sie stehen mit dem Konativen in engster Verbindung, unangenehme Vorgänge treten wesentlich dann auf, wenn die psychische oder nervöse Aktivität gehemmt ist, angenehme, wenn sie sich leicht entwickeln kann.

Der erste Teil des dritten, die Wahrnehmung behandelnden, Buches bringt die allgemeinen Erörterungen (334—428).

Der Wahrnehmungsprozefs ist die nächste Stufe. Er schliefst Aufmerksamkeit, Verfolgung von Zielen, Erkenntnis von Erfolg und Mifslingen, Beständigkeit und Lernen durch Erfahrung ein, aber in seiner Form ist er lediglich darauf gerichtet, einer gegenwärtigen Situation gegenüber die Handlungen zu leiten und kontrollieren. Das neue, was Wahrnehmung gegenüber der Empfindung enthält, ist aber nicht, wie es gewöhnlich dargestellt wird, eine Vielheit von Einzelnem, sondern eine neue biologische Funktion. Empfindungen sind nötig, damit diese Funktion ausgeübt werden kann, aber sie allein üben sie noch nicht aus. Alle typischen Eigenschaften des Wahrnehmungsprozesses sind schon in seiner Grundform, dem Instinkt vorhanden, der sich damit deutlich vom Reflex unterscheidet. Das bedingt eine orignielle Auffassung des Instinkts. Instinktive Handlung ist nicht nur ausgezeichnet dadurch, dafs sie durch die Erfahrung in intelligenter Weise beeinflufsbar ist, sondern ihr kommt vor aller Erfahrung schon Intelligenz zu, und zwar in zweifacher Weise: 1. von Anfang an findet die Instinkthandlung mit selektiver und prospektiver Aufmerksamkeit statt, prospektiv nicht so, dafs etwas bestimmtes erwartet würde, sondern nur so, dafs das Individuum gespannt ist, wie es weiter gehen wird, dafs es also die gegebene Situation nicht nur als eine gegebene hinnimmt, sondern als eine werdende ansieht; 2. Unterscheidung von Erfolg und Mifslingen,

die ein Durchhalten mit veränderter Anstrengung ermöglicht. Zahlreiche Beispiele aus der Tierpsychologie werden herangezogen, um zu beweisen, daſs der Instinkt nicht darin besteht, daſs bestimmte Reize bestimmte Bewegungen auslösen, sondern darin, daſs ein bestimmtes Ziel erreicht werden soll. Ja alles Lernen durch Erfahrung wird vom Verf. in diesem Sinne gedeutet. Das affektive Element spielt natürlich auch auf dieser Stufe seine Rolle, nicht nur als Lust—Unlust, die wiederum durch Erleichterung und Hemmung des Wahrnehmungsprozesses bedingt sind (wegen der dauernden Beziehung zum motorischen wird das Gefallen und Miſsfallen an geometrischen und architektonischen Figuren durch die Lippssche Einfühlungstheorie erklärt), sondern auch als Emotionen, die durch Störung des seelischen Gleichgewichts entstehen und eine Anpassung an eine bestimmte Art von Situation darstellen. Die Lust oder Unlust der an sich spezifisch voneinander verschiedenen Emotionen hängt wieder davon ab, ob die in ihnen enthaltenen Strebungen befriedigt oder durchkreuzt werden.

Der sehr interessante zweite Teil des III. Buches (429—527) zeigt nun, wie im einzelnen die Wahrnehmung der Auſsenwelt (Auſsenwelt als Wahrnehmung) entstanden ist. Wir sind jetzt bei dem zentralen Problem angelangt (s. o.). Jede Entwicklung setzt ursprünglich vorhandenes voraus. Was haben wir in unseren Sinnesdaten als ursprünglich anzunehmen? 1. Von Anfang an wird die sinnliche Präsentation apprehendiert als bedingt durch etwas ihr Transzendentes. Nach den Prinzipien des Buches besagt diese Annahme: schon die ersten Gegebenheiten sind komplex, zusammengesetzt aus einer Sinnesgegebenheit und einer darauf bezogenen Bedingung. Aber diese beiden Bestandteile werden nicht unterschieden, apprehendiert wird ein unanalysiertes Ganzes, die Analyse tritt erst sehr spät, im Laufe der kritischen Reflexion ein. Ref. möchte darauf hinweisen, daſs der Inhalt der Annahme und ihre Form verschiedenen Quellen entstammen. Daſs die Annahme gemacht werden muſs, steht für den Verf. aus dem Grunde fest, daſs ohne sie das Vorhandensein der fraglichen Beziehung nicht erklärt werden kann, wie er sie macht ist durch zwei seiner Prinzipien bedingt: Nichtpräsentationen können wir nur mit Hilfe von Präsentationen erkennen (9, 109), vorhandene Unterschiede brauchen nicht bemerkt zu sein. Wird nur die zweite dieser Annahmen aufgegeben, so fällt die erste von selbst, und wir haben als Anfangsdatum nicht einen Komplex von Empfindung und Beziehung, sondern eine irgendwie geartete „Dingbezogenheit".

2. Auch die Einheit, in der alles Gegebene als Teil erscheint, muſs, in noch so rudimentärer Form, ursprünglich sein. Diese Einheit hat verschiedene Formen, wir nennen sie Kategorien, und auch diese haben ursprünglichen Charakter: räumliche Einheit (dreidimensional), zeitliche Einheit, Einheit der Attribute eines Dinges, kausale Einheit.

Das Problem der Entwicklung dieser Urdaten zu unserer jetzigen Wahrnehmungswelt wird in 4 Probleme zerlegt:

1. Wie kommt es dazu, daſs aus dem gegebenen Ganzen Teile her-

ausgesondert und als einzelne Dinge ausgezeichnet werden? Der Grund ist der, dafs der betr. Teil ein relativ unabhängiges Zentrum von Interesse wird. In dieser Hinsicht ist der eigene Körper besonders ausgezeichnet.

2. Wie entsteht der Unterschied zwischen dem so herausgehobenen Ding und seiner Erscheinungsweisen? Die Antezedentien und Konsequenzen beider sind verschieden.

3. Entwicklung der Raumanschauung. Sie wird in zwei Kapiteln, für den taktilen und den visuellen Raum, ausführlich behandelt. Das Hauptprinzip ist folgendes: Extensität, als Wiederholung oder Ausbreitung der Lokalzeichenunterschiede (466, 216) genügt nicht zur Wahrnehmung bestimmter Lage und Gestalt. Hierzu ist ein anderer Faktor erforderlich, er wird in Bewegungen gefunden. Durch Verbindung mit Bewegungen erhält ein extensives Erlebnis Bedeutung, und wird so zu einer Wahrnehmung von geordneter Extensität. An der Raumwahrnehmung der Blinden, die sich passiver synthetischer und aktiver analytischer Berührung bedient, wird dies im einzelnen durchgeführt, dann der Unterschied zwischen Lokalisation und Projektion, Kenntnisnahme des eigenen Körpers und der ihn berührenden Dinge, als der zweier erworbener Bedeutungen abgeleitet. Für die visuelle Raumwahrnehmung seien dieselben Prinzipien mafsgebend wie für die taktile, doch sei jene von dieser abhängig. Dies wird in besonderen für die Unterschiede oben und unten, rechts und links (Versuche von Stratton) durchgeführt. Die visuelle Erfahrung wird durch vorangegangene taktile geformt. Man mufs wohl sagen, dafs die Ableitungen mehr oder weniger den Vorgang der Entwicklung so darstellen, wie er ablaufen könnte, der Beweis, dafs er nur so ablaufen konnte, wird nicht erbracht, ja die Tatsache, dafs zahlreiche neuere Raumuntersuchungen nicht berücksichtigt worden sind, läfst das hypothetische der Darstellung besonders deutlich hervortreten. Trotzdem scheint dieser Versuch dem Ref. sehr wertvoll, vor allem weil er das Problem in einer origniellen Weise anpackt, die zum alten Gegensatz Nativismus—Empirismus neue Perspektiven eröffnet. Offenbar schädlich wirkt hier das Fehlen eines wirklich einheitlichen Gestaltprinzips.

4. Wie kommt es, dafs anfänglich verschiedene Daten des gleichen Sinnes oder verschiedener Sinne als gemeinsame Eigenschaften des gleichen Dinges gefafst werden? Die Hauptbedingungen hierfür sind bereits sub 2 ausgeführt worden. Wir lernen, was zusammengehört und was getrennt werden mufs.

Den Schlufs des Buches bildet ein Kapitel über Zeitwahrnehmung. Ihr zugrunde liegen mufs ein direktes Erlebnis des Zeitabflusses, die Gröfse der psychischen Präsenzzeit wird wieder aus der mangelhaften Unterscheidung der einzelnen Punkte der Dauer erklärt; hier machen sich die schädlichen Folgen des Prinzips der unbemerkten Teile recht fühlbar.

Das IV. Buch, Vorstellungs- und Begriffsprozefs (528—736) führt uns auf die höchste Stufe, in der wir nicht mehr wie in der Wahr-

nehmung an die Gegenwart und ihre aktuelle Erledigung gebunden sind, sondern mit Hilfe freier Vorstellungen Vergangenheit und Zukunft beherrschen, die Probleme „im Kopf“ erledigen können.

Vorstellungsbild, obwohl meist Bestandteil der Vorstellung, ist nicht mit ihr identisch. Wie jede Empfindung, so hat auch jedes Vorstellungsbild seine Bedeutung. Unanschauliches Denken kann vorkommen, ob es adäquat als amorph zu bezeichnen ist (176), ist dem Ref. sehr zweifelhaft, ebenso ob gerade der Totaleindruck, den wir von einem Gedicht oder einer Melodie zurückbehalten (533) ein sehr glückliches Beispiel ist (zum mindesten müfste dann die Beziehung solcher Erlebnisse zu den gewöhnlich so genannten Gedanken klargelegt werden, was wieder nicht ohne einen brauchbareren Gestaltbegriff möglich wäre). Der Unterschied des Vorstellungsbildes von dem ursprünglichen Wahrnehmungsinhalt wird als ein spezifischer angesehen: das Vorstellungsbild ist aus dem Zusammenhang gelöst, ihm fehlt die Aggressivität der Empfindung, es ist undeutlich, aber von einer Undeutlichkeit, die spezifisch anders ist als die von Empfindungen. Diese Undeutlichkeit hat einen Zweck, sie ist ein Extrakt, der dem herrschenden Streben dient; die Deutlichkeit kann zwar willkürlich (von manchen Menschen in sehr hohem Grad) hervorgerufen werden, im normalen Denken ist sie aber nicht nur überflüssig, sondern schädlich, da sie die Entwicklnng der herrschenden Tendenz stören würde; alles Ansichten, die mit den Resultaten der Denkpsychologie im besten Einklang stehen, ohne dafs der Verf. auf diese eingeht. Jeder Vorstellungsablauf hat demnach eine reproduktive und eine produktive Seite. Alle Assoziation beruht auf Bildung einer kumulativen Disposition (s. o.), die als Ganzes wiedererweckt wird, nicht Kontiguität, sondern Kontinuität des Interesses ist daher oberstes Assoziationsprinzip.

Begriffsbildung ist nicht etwa durch Unbestimmtwerden der Vorstellungsbilder ausreichend erklärt. Dieser negative Vorgang hat seinen Grund in dem positiven, dafs ein ideelles Ganzes gebildet werden soll; in dies passen zahlreiche Details vorhandener Präsentationen nicht hinein, sie daher verschwinden.

Ein Kapitel behandelt die Sprache als besondere Form psychischer Tätigkeit. Sie wird abgeleitet aus der natürlichen Geste, die schon die wesentlichen Erfordernisse des begrifflichen Denkens, Analyse und Synthese, erfüllt. Die Grundlage aller Zeichengebung findet der Verf. in den motorischen Elementen der Vorstellungsbilder (602).

Es folgen zwei Kapitel über die ideelle Konstruktion der Aufsenwelt und des eigenen Ichs. Die ideelle Konstruktion hat die Lücken und Widersprüche, die der Wahrnehmungswelt anhaften, zu beseitigen. An ethnologischen Beispielen wird eine Skizze möglicher Entwicklung entworfen, die wohl auch nach neueren Forschungen in manchen Punkten revisionsbedürftig ist. Sehr rühmenswert ist es, dafs Verf. (640 Anm.) nicht schlechthin in der modernen Ansicht, die alles aus den Teilen erklärt, das Gute, in der primitiven, die vom Ganzen ausgeht,

das schlechthin Falsche, Überwundene erblickt; beide Betrachtungsweisen müfsten vereinigt werden.

Auf der Stufe der freien Vorstellungen entsteht nun auch der Unterschied zwischen Phantasieren und Fürwahrhalten, während früher nur das Fürwahrhalten (belief) vorhanden war. Also die sicher richtige Ansicht, dafs nicht belief etwas zum blofsen Vorstellen hinzukommendes ist.

Wieder wird die affektive Seite behandelt, die wieder mit der konativen in Zusammenhang gebracht wird. Neu ist die Unterscheidung zwischen Emotion und Sentiment, die in weitem Mafse eine solche zwischen aktuellen Bewufstseinszuständen und Dispositionen ist (701). (Freundschaft ein Beispiel für Sentiment.)

Das letzte Kapitel behandelt die Willensentscheidung. Jeder Differenzierung der kognitiven geht eine Entwicklung der konativen Seite parallel. Keine von beiden Seiten ist die dominierende, in gewissem Sinne sind sie, das ist Inhalt des ganzen Buches, nur verschiedene Ansichten des gleichen Prozesses.[1] Wie dem Wahrnehmungsprozefs der Impuls, so entspricht dem Vorstellungs- und Denkprozefs die Willensentscheidung auf Grund von Motiven. Die Alternativen sind nicht mehr: „dies oder das", sondern „soll ich dies tun oder soll ich das tun?" Hinter den Motiven steht das Selbst als Ganzes. Die Entstehung der Entscheidung wird geschildert ohne Hinzunahme eines neuen Faktors (nach Art der extremen Indeterministen). Der ganze Streit zwischen „Deterministen und Indeterministen" wird als unberechtigt abgelehnt, insofern beide Freiheit mit zufälliger (kontingenter) Wahl gleichsetzen. Freiheit besteht aber gar nicht in dieser sondern in Selbstbestimmung, d. h. Selbstkontrolle. Selbstkontrolle ist Kontrolle, die von dem Selbst als Ganzem ausgeht und das Selbst als Ganzes leitet. Sie ist daher abhängig von der Entfaltung der ideellen Konstruktion des Selbst, die wir vorher kurz erwähnt haben. „Handlungen sind frei, sofern sie aus dem Charakter des Handelnden fliefsen, denn Charakter ist gerade die Konstitution des Selbst als Ganzen" (734).

Der Student, der dies Buch wirklich durcharbeitet, wird zweifellos einen grofsen Gewinn haben und vielen Tatsachen, die er in der Psychologie lernen mufs, ohne ihnen zunächst viel Interesse entgegenzubringen, gut vorbereitet gegenüberstehen. Aber auch der Fachmann wird die nicht kleine Mühe, dies umfangreiche Buch zu lesen, nicht vergeblich finden, sondern sicher eine Zahl fruchtbarer Anregungen davontragen. Die deutschen Forscher werden noch mehr Grund zur Freude an dem Buche haben, wenn die Unterlassungssünden, auf die der Ref. gelegentlich hingewiesen hat, ausgetilgt sein werden. Koffka (Giefsen).

[1] Hier besteht also kein Widerspruch zu der oben ausgesprochenen Behauptung des Ref., dafs in diesem Buch der konativen Seite der Primat zukomme. Kognition ist eben nicht rein theoretisch, sondern als Seite einer Handlung aufgefafst.

A. GREGOR. **Untersuchungen über die Entwicklung einfacher logischer Leistungen** (Begriffserklärung). Mit 7 Kurven. *Zeitschr. f. angew. Psychol. u. psychol. Sammelfrschg.* 10. (5), S. 339—451. 1915.

Der Verf. wandte die Definitionsmethode an, er legte Kindern aller Schulstufen und beiderlei Geschlechts Fragen von der Form „Was ist eine . . .?“ vor und gab die Anweisung, die Erklärung in der Zeit von einer Minute niederzuschreiben; die Aussagen der wenig schreibgewandten Kinder der untersten Stufen wurden protokolliert. Dazu sammelte er Vergleichmaterial an Oberrealschülern und Fortbildungsschülerrinnen, an Pflegern und Pflegerinnen. Im ganzen waren es 227 männliche und 341 weibliche Versuchspersonen. — Die zu erklärenden Worte waren: konkrete einfache Begriffe, Namen von Körperteilen, von Wohnstätten und Verkehrsmitteln, soziale, politische, logische und moralische Begriffe. — Die Wertung der Resultate erfolgte nach der erweiterten Methode der richtigen und falschen Fälle, es werden unterschieden „logisch vollwertige Definitionen als korrekte, allgemein gefafste sinnvolle als richtige, individuell-naiv konkrete als primitive und den Sinn verfehlende als falsche“ Fälle neben Nullfällen.

Die Ergebnisse sind so vielgestaltig und von so verschiedener Bedeutung, dafs es nicht möglich ist, sie hier in kurzer Zusammenfassung wiederzugeben, wir greifen nur einiges heraus. Es lassen sich und zwar gleichmäfsig auf jeder Stufe spezielle Typen der Leistung „im Sinne einer die Leistung beherrschenden Tendenz“ abgrenzen: 1. Leistungen, die wesentlich durch den Wortklang kestimmt sind (Ursache — Uhr), 2. Erklärungen als sprachmotorische Reaktion (Tausch — umtauschen darf man nicht), 3. Erklärungen sind reproduktive Leistungen — dabei aber sehr ungleichwertig. In den bisher genannten Leistungstypen erkennt man eine Richtung auf das Konkrete, den Übergang zur Richtung auf das Abstrakte bildet der 4. Typus: Erklärung durch Zweckangabe, oder — logisch gleichwertig — Erklärungen in Form von Beispielen. Als 5. Typus gelten Definitionen mittels abstrakter Begriffe; der 6. Typus endlich umfaßt die logisch vollwertigen Definitionen (genus proximum und differencia spezifica). — Diese Leistungstypen decken sich nur ungefähr mit den Schulstufen, es hat sich überall ergeben, dafs der Typus der Leistung nicht vom Alter und nicht von der Schulstufe des Erklärers, sondern von der Art des zu erklärenden Begriffes abhängt. — Sprachliche Momente (Unsicherheit — Gewandtheit) sind wesentlich mitwirksam beim Zustandekommen der Leistung; individuelle Erfahrungen, Schulwissen und Schulerfahrung, volkstümlicher Sprachgebrauch, Dressur Komplexkonstellationen, Einstellungsformen und Geschlechtsunterschiede müssen dagegen als spezielle Faktoren, die den Inhalt der Leistung bestimmen, bezeichnet werden. — Der Vergleich der Leistungen der Knaben mit denen der Mädchen im besonderen zeigt spezifische Differenzen etwa vom 4. Schuljahre an, sie werden aber besonders auffällig im 8. Schuljahr. „Diese Unterschiede sind im allgemeinen dahin zu charakterisieren, dafs bei älteren weiblichen Individuen die Definitions-

weise eine weniger hoch entwickelte ist." — — Der Verf. untersuchte auch die Beziehungen der Leistungen zum Schulwissen durch Vergleich derselben mit den Schulzensuren, wobei sich herausstellte, „dafs bessere Schüler auch bessere Erklärungen liefern". —

Es ist hier nicht Raum genug, die Auffassung des Autors, die Begriffserklärung sei eine „einfache logische Leistung", kritisch zu erörtern. Wir vermissen eine notwendigerweise eingehende Rechtfertigung der Behauptung, das Material sei „das Produkt einer Denkoperation". Der Verf. nimmt zwar an, dafs die den Versuchspersonen vorgelegten Begriffe nur zum geringen Teile „schulmäfsig" erworben seien, in Hinsicht auf die höheren Schulstufen müssen wir die Richtigkeit dieser Annahme aber bezweifeln.

Es wäre von grofsem Interesse gewesen, die Ergebnisse auch unter Anlegung logisch-psychologischer Gesichtspunkte zusammenzufassen, denn das Material erscheint uns hervorragend geeignet, zur Lösung der Streitfragen über die Begriffsbildung („repräsentative Bedeutung", „Begriffsgefühl", „Nebengedanken der stellvertretenden Bedeutung" u. s. w.) beizutragen.

H. Hanselmann (Steinmühle-Bonames bei Frankfurt. a M.).

Helga Eng. **Abstrakte Begriffe im Sprechen und Denken des Kindes.** — Beiheft 8 der *Zeitschr. f. angew. Psychol.* IV u. 116 S. geh. 3.60. 1914.

Mit Schulkindern von 10 bis 14 Jahren wurden zwei Reihen von Experimenten ausgeführt: 1. den Kindern wurden Abstrakta genannt, deren Bedeutung sie anzugeben hatten; 2. es wurden gewöhnliche Assoziationsversuche mit Abstrakten und Konkreten als Reizworten ausgeführt. Ein Eingehen auf die zahlreichen, z. T. recht wertvollen Einzelergebnisse ist hier nicht möglich; sie betreffen die Besonderheiten und die Entwicklung der Auffassung von abstrakten Begriffen beim Kinde, die Unterschiede in der Auffassung von Abstrakten und Konkreten, die Perseveration und die Reaktionszeit bei den Assoziationsversuchen, das Verhältnis zwischen dem Verständnis für Abstrakta und der Begabung, den Unterschied der Geschlechter usw.

Bobertag (Berlin).

C. Piorkowski. **Untersuchungen über die Kombinationsfähigkeit bei Schulkindern.** *Brahns Päd.-psychol. Arb.* 4 (1), S. 55—91. 1913.

Aus gegebenen Worten (z. B. Dieb — Fenster — Wunde) ist der Zusammenhang zu kombinieren; die Bewertung der Leistung erfolgt nach Punkten. Es zeigte sich, „dafs von 18 untersuchten Klassen bei 15 die Korrelation höher als die zwischen der Sitzordnung und unseren Versuchen war, während sie bei einer Klasse gleich und bei zweien geringer war". Die qualitativen Unterschiede im Kombinieren sind erheblich, so dafs die Intelligenz sogar Klassen- und Altersunterschiede bis zu 5 Jahren ausgleichen kann. Durchschnittsunterschiede sind am gröfsten zwischen den Jahren 9 und 10, zwischen 13. und 14. Mädchen sind vom 12. bis 14. Jahr den Knaben überlegen.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Rudolf Pintner. **Untersuchungen über die Aufmerksamkeitsformen der Kinder beim Lesen und Reagieren.** *Päd.-psychol. Arb.* 4 (1), S. 1—54. 1913.

Beim tachistoskopischen Lesen und in Reaktionsversuchen zeigen sich zwei Tendenzen (nicht Typen): eine fluktuierende und eine fixierende; dabei besteht die Neigung, die Aufmerksamkeit jeweils in der einen Tendenz einzustellen. Jüngere Kinder neigen zur fluktuierenden Tendenz, doch fehlt eine Entwicklungslinie zur fixierenden Tendenz.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

W. Stern. **Eigenschaften der frühkindlichen Phantasie.** — *Zeitschr. f. päd. Psychol* 15 (6), S. 305—313. 1914.

Abdruck des gleichnamigen Kapitels aus des Verf. „Psychologie der frühen Kindheit.“ Bobertag (Berlin).

T. H. Pear and St. Wyatt. **The Testimony of Normal and Mentally Defective Children.** *Brit. Journ. of Psychol.* 6 (3/4), S. 387—419. 1914.

Über einen inszenierten Vorfall haben normale und schwachsinnige Kinder spontan und auf Verhör Aussagen zu machen. Da Kinder für Handlungen, Gegenstände und Stellungen ein Interesse und eine Zuverlässigkeit zeigen, verwerfen die Verf. Versuche mit Bildern. Die Schlufsfolgerungen gehen sonst nicht über den bekannten Rahmen hinaus.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Paul Kammerer. **Über Erwerbung und Vererbung des musikalischen Talentes.** 38 S. 8⁰. Theod. Thomas, Leipzig (1912). Geh. 1.—.

Reflexionen eines Biologen über die musikalische Begabung und ihre Vererbung. Es wird eine spezifische musikalische Begabung angenommen, die mit der allgemeinen Intelligenz nicht zusammenfällt. Schwierigkeiten, die durch mangelhafte Scheidung der Begriffe der ästhetischen Empfänglichkeit und der sensorischen Empfindlichkeit entstehen, werden eingehend erörtert. Beispiele und Analogien führen zu dem Schlufs, dafs die musikalische Begabung erblich ist und dafs auch dort, wo musikalische Fähigkeiten durch Übung erworben sind, eine Vererbung stattfindet. Die Methoden und bisherigen Ergebnisse der statistischen Untersuchung psychologischer Vererbungsfragen im allgemeinen, der Vererbung musikalischer Anlagen im besonderen, werden mit keinem Wort erwähnt. Peters (Würzburg).

W. Kammel. **Der Einflufs des Krieges auf die Berufsvorstellung.** *Zeitschr. f. päd. Psychol. u. exp. Päd.* 17 (2/3), S. 55—68. 1916.

Der Krieg nimmt nicht einmal in seinem Gegenwartsgeschehen auf das Berufsinteresse und das sittliche Bewufstsein der Kinder einen tiefgehenden Einflufs. Die mit Fragebogen untersuchten Wiener Knaben waren zehnjährig. Beachtenswert ist der Hinweis, dafs gerade die Kinder von schwacher Konstitution Ärzte werden wollen.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

R. Pintner. **The Standardization of Knox's Cube Test.** — *Psychol. Rev.* 22 (5), S. 377—401. 1915.

Der „Würfel-Test" von Knox besteht darin, dafs Vp. mit einem Würfel vier andere Würfel in bestimmter Aufeinanderfolge zu berühren hat, wie ihr dies vom Versuchsleiter vorgemacht worden ist. Verf. verwendete zwölf verschiedene Arten der Aufeinanderfolge von wachsender Schwierigkeit. Die Experimente wurden mit mehreren hundert normalen und schwachsinnigen Individuen verschiedenen Alters durchgeführt. Es gelang dem Verf., sechs Versuchskombinationen herauszufinden, die als Tests für die Alterstufen 5, 6, 7, 10, 14 und 16 Jahre geeignet erscheinen. Bobertag (Berlin).

G. Rossolimo. **Die psychologischen Profile.** Zur Methodik der quantitativen Untersuchung der psychischen Vorgänge in normalen und pathologischen Fällen. Eine experimentell-psychologische Skizze. *Klinik f. nerv. Krankh.* 6 (3), S. 249—294; (4), S. 295—326. 1911.

Mit Testserien, die nicht angegeben werden, untersuchte er: Aufmerksamkeit, Willenswiderstand gegen Suggestion und Automatismen, Merkfähigkeit, Gedächtnis, Auffassung, Kombinieren, Findigkeit in mechanischen Rätseln, ergänzende Phantasie und Beobachtungsgabe. Die Erfolge werden arithmetisch bewertet und zu einer Kurve, dem „psychologischen Profil" im Koordinatensystem verbunden. Weiter wird berechnet der Gesamtdurchschnitt der Diagramme, der Durchschnitt dreier Gruppen und der Prozentsatz des Vergessenen. Das soll das Profil arithmetisch charakterisieren. Diese Methode konnte sich nicht einbürgern (vgl. 71, 437). Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Mikulski. **Zur Methodik der Intelligenzprüfungen.** *Klin. f. psych. u. nerv. Krankh.* 6 (3), S. 235—248. 1911.

20 Karten mit Tierabbildungen sind in zwei Hälften zerschnitten. Es wird die Zeit gemessen, die zum Zusammensetzen der passenden Teile nötig ist. 60 Kranke und 21 Normale wurden untersucht.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

M. Lobsien. **Über den Vorstellungstypus der Schulkinder.** Untersuchungen nach der Kraepelinschen Methode. Pädag. Magazin 457. 67 S. 8°. Meyer & Söhne, Langensalza 1911. Geh. 0,90 M.

1900 Kieler Schüler und Schülerinnen aus 44 Klassen (die drei ersten bleiben mit Recht unberücksichtigt) wurden untersucht. Die Instruktion lautete: „schreibt so schnell als möglich Wörter auf, wie sie euch einfallen. Denkt zunächst an eines, mit dem ihr beginnen wollt. Fertig? Schreibt! — Halt!" Während Kraepelin sich an die gebundene Reproduktion hält, nähert Lobsien sich also der freien Reproduktion, die allerdings, den vorhergegangenen Einflüssen und Stimmungen entsprechend, einen falschen Vorstellungstypus vortäuschen kann.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

J. Loeb und H. Wasteneys. **On the Identity of Heliotropism in Animals and Plants.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* 1 (1), S. 44—47. Baltimore, 1915.

Verff. führen auf Grund von Experimenten den Nachweis, dafs die Erscheinungen des Heliotropismus bei dem Tiere Eudendrium und bei der Pflanze Avena identisch sind. Bobertag (Berlin).

J. Loeb. **Weber's Law and Antagonistic Salt Action.** — *Proc. of the National Academy of Sciences* 1 (8), S. 439—444. Baltimore, 1915.

Verf. hatte früher gezeigt, dafs die normalen Funktionen eines Organismus nur möglich sind, wenn der Wert des Verhältnisses der Konzentration C_{Na+K}/C_{Mg+Ca} innerhalb gewisser Grenzen A und B bleibt. In der vorliegenden Untersuchung werden die Änderungen dieses Wertes bei einem Tiere (Balanus iberneus) erforscht, und es wird gefunden, dafs die Werte A und B nahezu konstant bleiben, wenn C_{Na+K} sich ändert. Diese Tatsache ist als Ausdruck des Weber-Fechner'schen Gesetzes aufzufassen. Bobertag (Berlin).

L. R. Dix. **The Factors Determining the Vertical Movements of Daphnia.** *Journ. of Animal Beh.* 4 (4), S. 229—266. 1914.

Die Wanderung des Wasserflohs in die Tiefe des Beckens wird untersucht. Einflufslos sind chemische Reize, von Einflufs mechanische Reize. Bei Temperaturverringerung (-vergröfserung) ist er positiv (negativ) phototaktisch. Abnahme von Licht oder Temperatur bedingt negative Geotaxis. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

W. C. Allee. **Certain Relations between Rheotaxis and Resistance to Potassium Cyanide in Isopoda.** *Journ. of exp. Zool.* 16, S. 397—412. 1914.

—. **The Ecological Importance of the Rheotactic Reaction of Stream Isopods.** *Biol. Bull.* 27, S. 52—66. 1914.

W. C. Allee and S. Tashiro. **Some Relations between Rheotaxis and the Rate of Carbon Dioxide Production of Isopods.** *Journ. of Animal Beh.* 4 (3), S. 202—214. 1914.

Die Kohlensäureproduktion ist bei Isopoden umgekehrt proportional zur Zyankali-Widerstandsfähigkeit (gemessen mit T.'s Biometer für Kohlensäure). Damit wird der Stoffwechsel gemessen. Der (positive, negative oder indifferente) Ausfall der Rheotaxis (d. h. der Einstellung der Körperlängsachse senkrecht zur Stromrichtung) läuft der Stoffwechselgröfse nicht parallel, sondern grofse Kohlensäureproduktion bedingt eine positive, kleine aber eine negative Rheotaxis.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

P. Steinmann. **Untersuchungen über Rheotaxis der Fische.** Verh. d. d. Zool. Ges. zu Freiburg. S. 278—290. 1914.

Die Fische stellten auch im Dunkeln ihre Längsachse senkrecht gegen die Strömung des Wassers, wobei nach St. auch der Strömungs-

druck, nicht nur die Berührung mit dem Boden eine Rolle spielt. Als er um das Becken eine endlose Papierrolle laufen liefs, deren Strichzeichnung nach einer Ecke zusammenlief, richteten sich nur Ellritzen in ihrer Stellung nach dem optischen Reiz, andere Fischarten nicht. Der Strömungsdruck wirkt nach St. auf die Flossen.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Kohlrausch. **Die experimentelle Analyse der Netzhautströme an der Taube.** *Zentralbl. f. Physiol.* 28, S. 121—126. 1914.

A. Kohlrausch und A. Brossa. **Die qualitativ verschiedene Wirkung der einzelnen Spektrallichter auf die Tiernetzhaut mittels der Aktionsströme untersucht.** Ebenda 28, S. 126—129. 1914.

— —. **Die photoelektrische Reaktion der Tag- und Nachtvogelnetzhaut auf Licht verschiedener Wellenlänge.** *Arch. f. Anat. u. Physiol. physiol. Abt.* 1914 (5/6), S. 421—431.

Licht von variabler Wellenlänge wird ins dunkeladaptierte Auge geworfen und die Kurve des Aktionsstromes (aufgenommen durch Saitengalvanometer und photographische Platte) darauf untersucht, ob bei irgendeinem Intensitätsverhältnis gleiche Kurven für verschiedene Wellenlängen existieren. Beim Frosch hängt die Kurve von der Wellenlänge (nicht aber von der Intensität) ab, bei Steinkäuzen u. a. ergaben sich bei geringer Intensität gleiche Kurven für verschiedene Lichtarten, wodurch Aktionsstromgleichungen für das Sehen mit Stäbchen (Dämmerungssehen) möglich werden, was für das Sehen mit Zapfen nicht gilt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

C. Hess. **Untersuchungen über den Lichtsinn bei Echinodermen.** *Arch. f. d. ges. Physiol.* **160** (1/3), S. 1—26. 1914.

Belichtet man Radien des Seesterns, so zieht er die betroffenen und angrenzenden Füfschen ein, wobei die Empfindlichkeit gegen Grün bedeutend höher war als gegen Rot. Bei Belichtungsabnahme bewegen Seeigel ihre Analkolben, wobei Hess ebenfalls seine Theorie bestätigt fand, dafs das Sehen niederer Tiere demjenigen eines Totalfarbenblinden entspricht.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

J. Risser. **Olfactory Reactions in Amphibians.** *Journ. of exp. Zool.* **16** (4), S. 616—652. 1914.

Kröten reagierten auf duftgeschwängerten Luftstrom, was nach zerstörtem Riechlappen aufhörte. Kaulquappen reagierten nicht mehr auf Futter, als die Riechlöcher verstopft wurden.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

N. E. Mc Indoo. **The Olfactory Sense of the Honey Bee.** *Journ. of exp. Zool.* **16**, S. 265—347. 1914.

Seinen früheren Versuchen (vgl. *diese Zeitschr.* **75**, S. 382) entsprechend behauptet der Verf., dafs Bienen noch Geruchsorgane („Flaschenorgane") an Beinen, Stachel und Flügeln hätten. Dafs die Geruchsreaktionen bei

amputierten Antennen ausblieben, erklärt er als Shockwirkung. Trotzdem will er unter diesen Bedingungen noch Geruchsreaktionen festgestellt haben. Werden die Poren an den Beinen verdeckt, so steigt die Reaktionszeit. Dafs es sich dabei nicht um Geruchsreaktionen, sondern um anderweite chemische Reaktionen handelt, wird man auch nach diesen Versuchen, die unseren gesicherten Kenntnissen widersprechen, noch behaupten dürfen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

RUDOLF BRUN. **Die räumliche Orientierung der Ameisen.** *Naturw. Umschau d. Chemikerztg.* 5 (1), S. 1—9. 1916.

Gedrängte Darstellung des (diese Zeitschr. 75, S. 143 besprochenen) Buches, gegen dessen Ergebnisse schon Versuche (vgl. diese Zeitschr. 74. S. 161 ff.) laut wurden. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

H. H. P. and H. C. SEVERIN. **Behavior of the Mediterranean Fruit Fly (Ceratitis Capitata Wied.) towards Kerosene.** *Journ. of Animal Beh.* 4 (3), S. 223—227. 1914.

Mit verschieden gefärbten Pfannen, die Leuchtöl (Kerosen) enthielten, wurde die Fliegenart angelockt, wobei die Farbe nicht mitspielte. Da mehr Männchen kamen, wird der Leuchtölgeruch als Sexualgeruch gedeutet. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

J. H. LOVELL. **Conspicuous Flowers Rarely Visited by Insects.** *Journ. of Animal Beh.* 4 (3), S. 147—175. 1914.

Der Verf. wendet sich dagegen, dafs Insekten sich beim Futterholen nur vom Lichtsinn und Geruch leiten liefsen. Einige wohlriechende Blütenarten ohne Nektar (z. B. spanische Wicke) werden nicht besucht; aber als er Zuckerlösung darauf brachte, geschah dies. Er schliefst, dafs Bienen alle Blüten der Umgegend mit Beihilfe des Gedächtnisses ständig unter Kontrolle halten. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

V. HÄCKER. **Über Lernversuche bei Axolotln.** *Arch. f. d. ges. Psychol.* 25 (1/2), S. 1—35. 1912.

Schon EDINGER fand, „dafs der Axolotl auf ganz bestimmte Reize, nämlich auf langsam einfallende Nahrung eingestellt ist und nach allem schnappt, was gleichmäfsig langsam in sein Bassin fällt". Die Tiere reagieren überaus träge auf einen hingeworfenen Wurm, wenn der Frefsreflex (selbst ohne Erfolg z. B. bei sinkender Erde) eben erst abgelaufen ist. An 18 mehrjährigen und 4 dreivierteljährigen Tieren stellte HÄCKER zahlreiche Versuche an, indem er statt Fleischnahrung häufig ein entsprechendes Holzstück nahm. War es eingelernt, nicht mehr auf Holz zu reagieren, so kamen Rückfälle am häufigsten in der Brunstzeit vor; aber längere Pausen nahmen keinen Einflufs auf die Zahl der Rückfälle, auch fielen die Rückfälle nicht mit der Periode gröfster Frefslust (schwüle Sommertage) zusammen. An den jungen Tieren (Geschwister) zeigten sich grofse individuelle Unterschiede. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referierten Buches oder einer referierten Abhandlung. Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

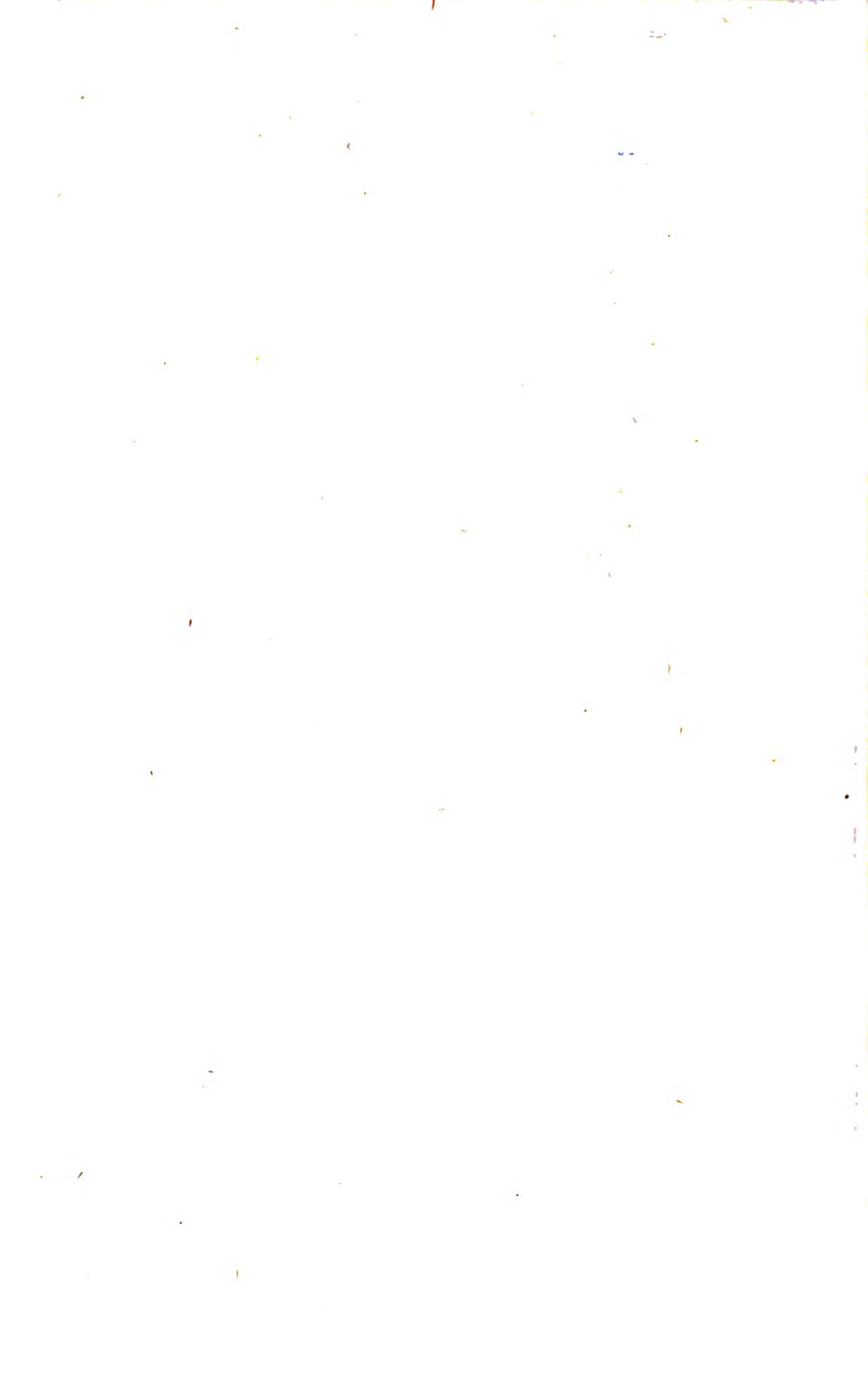
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.








UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03552 3839




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03552 3839

